DAS KLIMA BUCH

VON

GRETA THUNBERG

S. FISCHER 

DAS KLIMA BUCH

VON

GRETA THUNBERG

Aus dem Englischen von
Michael Bischoff und Ulrike Bischoff

E-BOOKS

Greta Thunberg sammelt für ihr einzigartiges Projekt eines umfassenden Klima-Buches alles relevante Wissen, um die Klimakrise verstehen zu können. Sie hat die wichtigsten Wissenschaftler:innen der Welt gebeten, in kurzen Texten den Stand ihrer jeweiligen Forschung klar und verständlich darzulegen.

Es geht um alle wichtigen Themen: schmelzende Eisberge, Fast Fashion, Artenschwund, Pandemien, das Verschwinden von Inseln, Abholzungen, Verlust fruchtbarer Böden, Wasserknappheit, Souveränität der Ureinwohner, Migration, Nahrungsmittelproduktion, Kohlenstoffhaushalt, Hitze, Luftverschmutzung, Dürre, Fluten, steigende Meeresspiegel, Mikroplastik, Insekten, Gesundheit, Klimagerechtigkeit, erneuerbare Energien, Müll, Utopien – und was wir jetzt tun müssen.

Greta Thunberg selbst zeigt die großen Zusammenhänge, ordnet ein, kommentiert und gibt Ausblicke. Alles, was man wissen muss zum wichtigsten Thema unserer Zeit in einem einzigen Buch: dem großen Klima-Buch.

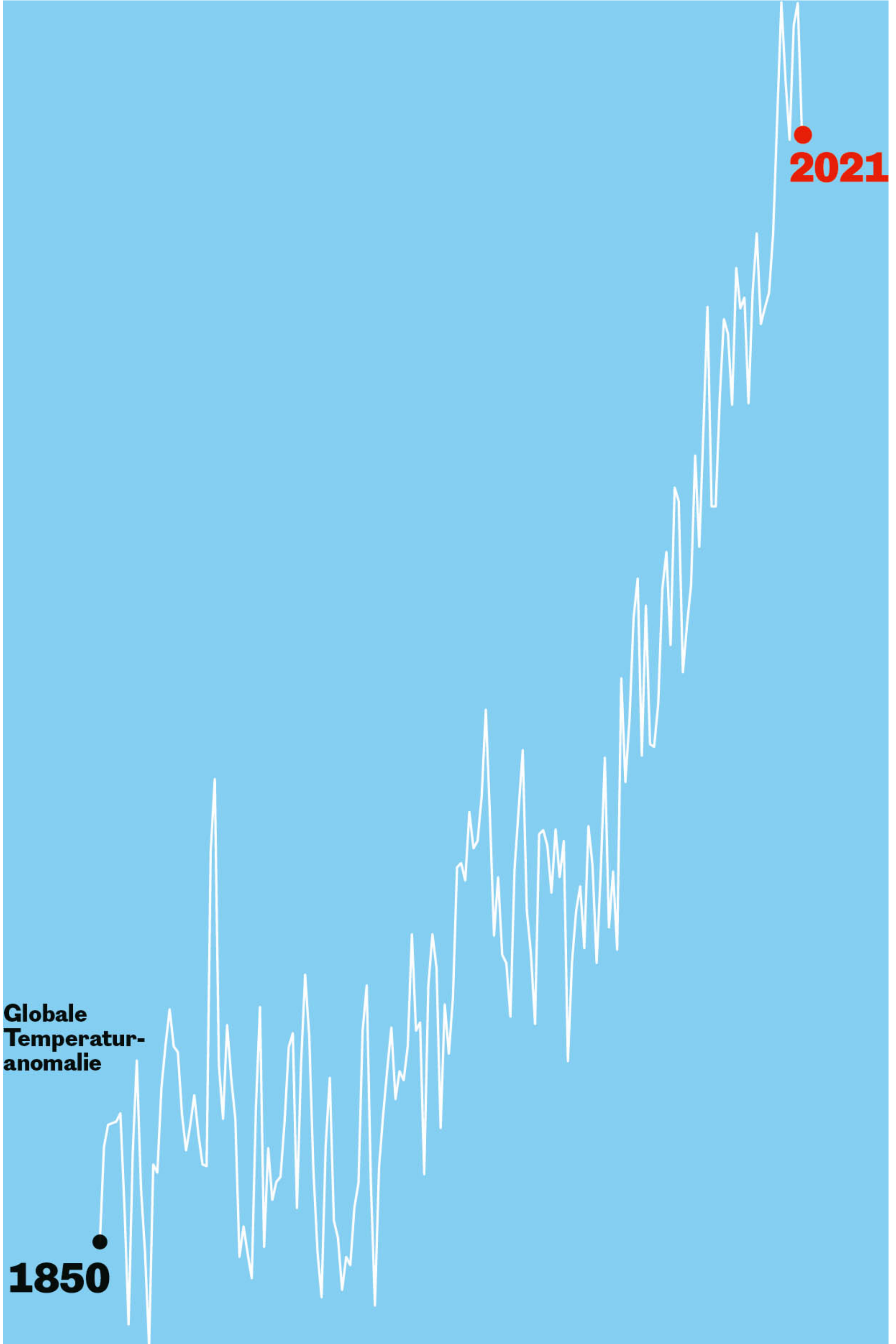
Weitere Informationen finden Sie auf *www.fischerverlage.de*



Greta Thunberg wurde 2003 geboren. Im August 2018 begann sie vor dem schwedischen Parlamentsgebäude mit einem Schulstreik, der sich inzwischen über die gesamte Erde ausgebreitet hat. Sie ist Aktivistin der Bewegung Fridays for Future und hat auf zahlreichen Klimademonstrationen in aller Welt gesprochen wie auch vor dem Weltwirtschaftsforum in Davos, dem US-Kongress und den Vereinten Nationen.

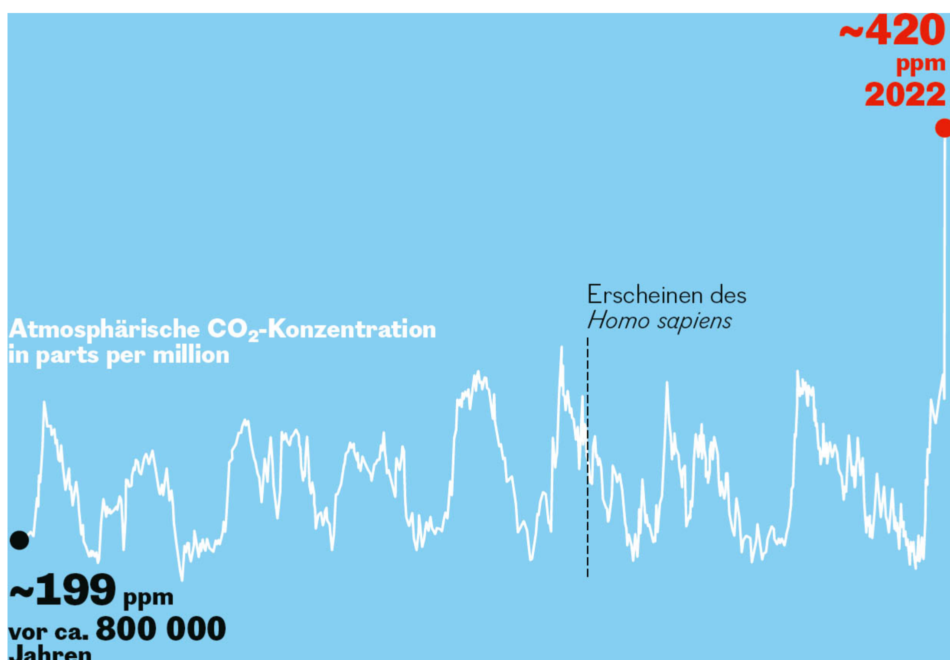
Die globale Durchschnittstemperatur ist seit vorindustriellen Zeiten um etwa 1,2 °C gestiegen.[1]

Im 2021 herausgegebenen Bericht des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC – kurz auch Weltklimarat genannt) über die »aktuellen Befunde der physikalischen Wissenschaft des Klimawandels« gelangt eine Gruppe von 234 führenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus 66 Ländern zu dem Schluss, es stehe »außer Zweifel, dass menschliche Einflüsse Atmosphäre, Meer und Land erwärmt haben. Die Atmosphäre, das Meer, die Kryosphäre und die Biosphäre haben weitreichende und rasche Veränderungen erlebt.«



Die Konzentration aus menschlichen Aktivitäten stammender Treibhausgase – darunter Kohlendioxid, Methan, Stickoxide und Fluorkohlenwasserstoffe – hat

in der Atmosphäre ein Ausmaß erreicht, wie es seit Millionen Jahren nicht zu finden war, seit einer Zeit, als am Südpol Bäume wuchsen und der Meeresspiegel 20 Meter höher lag.



Trotz ernster Warnungen in den 1980er und 1990er Jahren haben wir seit 1991 mehr CO_2 emittiert als in der gesamten Menschheitsgeschichte davor.

Nach Schätzungen des IPCC betrug unser Kohlenstoffbudget für eine 67-prozentige Wahrscheinlichkeit einer Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 °C Anfang 2020 etwa 400 Gigatonnen.[2] Bei den gegenwärtigen Emissionsraten werden wir dieses Kohlenstoffbudget schon vor 2030 ausgeschöpft haben.

2021

1990

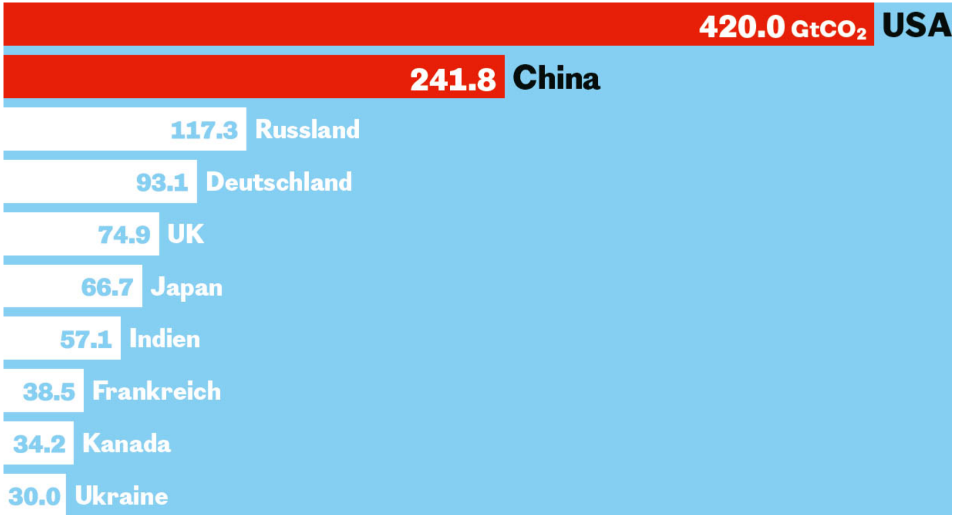
Jährliche globale CO_2-Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe

1750

785 $GtCO_2$ emittiert

948 $GtCO_2$ emittiert

Manche Länder tragen historisch eine erheblich größere Verantwortung für die Emissionen als andere. Die größten Emittenten setzten zwischen 1850 und 2021 Hunderte Milliarden Tonnen CO_2 in die Atmosphäre frei.



2015 unterzeichneten fast alle Staaten der Erde – insgesamt 195 – das Pariser Klimaschutzabkommen. Ziel dieses Abkommens ist die Beschränkung der globalen Erwärmung auf deutlich unter 2 °C und im Idealfall unter 1,5 °C gegenüber vorindustriellen Niveaus.

Die Welt ist nicht auf dem Weg, diese Ziele zu erreichen. Zwischen den Zusagen der Staaten und den tatsächlich ergriffenen Maßnahmen klafft eine gewaltige Lücke. Viele Emissionen – wie die des internationalen Luft- und Schiffsverkehrs und die mit dem Militär zusammenhängenden Emissionen – werden gar nicht erfasst oder bleiben bislang unberücksichtigt.

Auf der Grundlage der bisherigen Politik schätzt der IPCC, dass die globale Erwärmung 2100 etwa 3,2 °C betragen wird.

1 Experten nennen gelegentlich unterschiedliche Zahlen für den Anstieg der globalen Temperaturen; diese Unterschiede bewegen sich in einem Bereich von 1–1,3 °C. Die Gründe: Manche datieren den Beginn der industriellen Revolution auf andere Jahre; manche berechnen die Zahlen aus der Durchschnittstemperatur des letzten Jahrzehnts; und es gibt für die einzelnen Jahre geringfügige Unterschiede in den Temperaturangaben.

2 Das Kohlenstoffbudget ist die maximale Menge CO_2, die noch emittiert werden darf, wenn die Menschheit eine Chance haben soll, die Erwärmung auf 1,5 oder 2 °C zu begrenzen.

Inhalt

TEIL 1

Wie das Klima funktioniert

2.4 Luftverschmutzung und Aerosole

Bjørn H. Samset / Senior Scientist am CICERO Centre for International Climate Research, Koordinator beim 6. Sachstandsbericht des IPCC und Experte für die Klimafolgen von Nicht-CO_2-Emissionen.

2.5 Wolken

Paulo Ceppi / Lektor für Klimawissenschaft am Grantham Institute und am Department of Physics des Imperial College London.

2.6 Die rasche Erwärmung der Arktis und der Jetstream

Jennifer Francis / Senior Scientist am Woodwell Climate Research Center und ehemals Research Professorin am Department of Marine and Coastal Sciences der Rutgers University.

2.7 Gefährliches Wetter

Friederike Otto / Senior Lecturer für Klimawissenschaft am Grantham Institute des Imperial College London und Ko-Leiterin der Initiative World Weather Attribution.

2.8 »Der Schneeball ist ins Rollen gebracht«

Greta Thunberg

2.9 Dürren und Überschwemmungen

Kate Marvel / Klimawissenschaftlerin am Center for Climate Systems Research der Columbia University und am NASA Goddard Institute for Space Studies.

2.10 Eisschilde, Schelfeis und Gletscher

Ricarda Winkelmann / Professorin für Klimasystemanalyse an der Universität Potsdam und am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung

2.11 Die Erwärmung der Meere und der Anstieg des Meeresspiegels

Stefan Rahmstorf / Leiter der Abteilung Erdsystemanalyse am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und Professor für Physik der Ozeane an der Universität Potsdam.

2.12 Versauerung der Ozeane und Meeresökosysteme

Hans-Otto Pörtner / Klimatologe und Physiologe, Professor und Leiter der Abteilung für integrative Ökophysiologie am Alfred-Wegener-Institut.

2.13 Mikroplastik

Karin Kvale / Senior Researcher am Institute of Geological and Nuclear Science und Expertin für die Modellierung der Rolle der Meeresökologie in globalen biogeochemischen Kreisläufen.

2.14 Süßwasser

Peter H. Gleick / Mitbegründer und emeritierter Präsident des Pacific Institute, Mitglied der US National Academy of Sciences, Hydroklimatologe.

2.15 »Es ist viel näher, als wir glauben«

Greta Thunberg

2.16 Waldbrände

Joëlle Gergis / Senior Lecturer für Klimawissenschaft an der Australian National University und Hauptautorin des 6. Sachstandsberichts des IPCC, *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*.

2.17 Das Amazonasgebiet

Carlos Nobre / Erdsystemforscher zum Amazonasgebiet, Vorsitzender des Scientific Panel for the Amazon und Einlader zum Projekt Amazonia 4.0.
Julia Arieira / Pflanzenökologin und Erdsystemwissenschaftlerin an der brasilianischen Bundesuniversität in Espírito Santo.
Natália Nascimento / Geographin und Erdsystemwissenschaftlerin an der brasilianischen Bundesuniversität in Espírito Santo.

2.18 Boreale und gemäßigte Wälder

Beverly E. Law / Emeritierte Professorin für die Biologie der globalen Veränderung und Erdsystemwissenschaft an der Oregon State University.

2.19 Terrestrische Biodiversität

Adriana De Palma / Young Scientist des Weltwirtschaftsforums und Senior Researcher am Natural History Museum in London.
Andy Purvis / Forscher für Biodiversitätswandel am Natural History Museum

in London und koordinierender Hauptautor für ein Kapitel des ersten Berichts des Weltbiodiversitätsrates (IPBES) über Biodiversität und Ökosystemdienste.

2.20 Insekten

Dave Goulson / Professor für Biologie an der University of Sussex, Verfasser von mehr als 400 wissenschaftlichen Aufsätzen über die Ökologie von Insekten und Autor (unter anderem) von *Stumme Erde: Warum wir die Insekten retten müssen*.

2.21 Der Naturkalender

Keith W. Larson / Ökologe mit Schwerpunkt Umweltveränderungen in der Arktis und Direktor des Arctic Centre an der Universität Umeå.

2.22 Boden

Jennifer L. Soong / Bodenökologin bei Corteva; Affiliate Scientist an der Colorado State University und am Lawrence Berkeley National Laboratory.

2.23 Permafrost

Örjan Gustafsson / Professor für Biogeochemie an der Universität Stockholm und gewähltes Mitglied der Königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften.

2.24 Was geschieht bei einer Erwärmung um 1,5 oder 2 oder 4 °C?

Tamsin Edwards / Klimawissenschaftlerin am King's College London, Hauptautorin des IPCC-Berichts 2021 und Wissenschaftskommunikatorin mit Schwerpunkt auf den Ungewissheiten des Anstiegs des Meeresspiegels.

TEIL 3



Die Folgen für uns

3.1 »Die Welt hat Fieber«

Greta Thunberg

3.2 Gesundheitliche Argumente für ein Handeln gegen den Klimawandel

Tedros Adhanom Ghebreyesus / Generaldirektor der Weltgesundheitsorganisation (WHO).

3.3 Hitze und Krankheit

Ana M. Vicedo-Cabrera / Umweltepidemiologin, Leiterin der Gruppe Klimawandel und Gesundheit an der Universität Bern.

3.4 Luftverschmutzung

Drew Shindell / Klimawissenschaftler und Distinguished Professor an der Nicholas School of the Environment der Duke University und Mitautor zahlreicher IPCC-Sachstandsberichte.

3.5 Vektorübertragene Krankheiten

Felipe J. Colón-González / Assistant Professor am Department of Infectious Disease Epidemiology der London School of Hygiene and Tropical Medicine.

3.6 Antibiotikaresistenz

John Brownstein / Chief Innovation Officer am Boston Children's Hospital und Professor am Department of Biomedical Informatics and Pediatrics der Harvard Medical School.

Derek MacFadden / Klinischer Wissenschaftler am Ottawa Hospital; Junior Clinical Research Chair zu Antibiotikaeinsatz und Antibiotikaresistenz an der University of Ottawa, Kanada.

Sarah McGough / Infektionsepidemiologin an der Harvard T. H. Chan School of Public Health.

Mauricio Santillana / Professor für Physik an der Northeastern University, Außerordentlicher Professor für Epidemiologie an der Harvard T. H. Chan School of Public Health.

3.7 Nahrung und Ernährung

Samuel S. Myers / Principal Research Scientist an der Harvard T. H. Chan School of Public Health und Leiter der Planetary Health Alliance.

3.8 »Wir sitzen nicht alle im selben Boot«

Greta Thunberg

TEIL 4



Was wir dagegen unternommen haben

Tageszeitung *Dagens Nyheter* und Mitautorin von *Gretas Resa (Gretas Weg)*.

4.4 »Wir gehen nicht in die richtige Richtung«

Greta Thunberg

4.5 Die Hartnäckigkeit der fossilen Brennstoffe

Bill McKibben / Gründer der Umweltschutzorganisation 350.org und von Third Act sowie Autor von mehr als einem Dutzend Büchern, darunter *Das Ende der Natur, Eaarth* und *Deep Economy*.

4.6 Der Aufstieg der Erneuerbaren

Glen Peters / Forschungsdirektor am CICERO Centre for International Climate Research in Oslo, Mitglied des Führungsteams von Global Carbon Budget und IPCC-Hauptautor.

4.7 Wie können Wälder uns helfen?

Karl-Heinz Erb / IPCC-Hauptautor, Leiter des Instituts für Soziale Ökologie und Associate Professor für Landnutzung und globalen Wandel an der Universität für Bodenkultur Wien.

Simone Gingrich / Assistant Professor am Institut für Soziale Ökologie der Universität für Bodenkultur Wien.

4.8 Was ist mit Geoengineering?

Niclas Hällström / Direktor des Forums What Next?, Präsident der ETC Group und Affiliate Professor für Erdwissenschaften an der Universität Uppsala.

Jennie C. Stephens / Dean's Professorin für Nachhaltigkeitswissenschaft und -politik an der Northeastern University in Boston und Autorin von *Diversifying Power*.

Isak Stoddard / Doktorand am Department für Erdwissenschaften an der Universität Uppsala.

4.9 Entnahmetechnologien

Rob Jackson / Geowissenschaftler an der Stanford University und Vorsitzender des Global Carbon Project.

4.10 »Eine ganz neue Art zu denken«

Greta Thunberg

4.11 Unser Abdruck auf dem Land

Alexander Popp / Senior Scientist am Potsdam-Institut für Klimafolgenforschung und Leiter einer Forschungsgruppe zum Landnutzungsmanagement.

4.12 Die Nahrungsmittelfrage

Michael Clark / Umweltwissenschaftler an der University of Oxford mit Schwerpunkt auf Nahrungssystemen und deren Auswirkungen auf Klima, Biodiversität und menschliches Wohlbefinden.

4.13 Die Gestaltung neuer Nahrungssysteme

Sonja Vermeulen / Projektleiterin der CGIAR und Associate am Chatham House.

4.14 Die Kartierung von Emissionen in einer industrialisierten Welt

John Barrett / Professor für Energie und Klimapolitik an der University of Leeds, Berater des DEFRA und IPCC-Hauptautor.

Alice Garvey / Forscherin am Sustainability Research Institute der University of Leeds.

4.15 Das Problem der Technik

Ketan Joshi / Freier Autor, Analyst und Kommunikationsberater, der früher für eine Reihe australischer und europäischer Klimaschutzorganisationen arbeitete.

4.16 Umweltproblem Verkehr

Alice Larkin / Vizedekanin und Leiterin der School of Engineering und Professorin für Klimawissenschaft und Energiepolitik am Tyndall Centre für Climate Change Research der University of Manchester.

4.17 Ist die Zukunft elektrisch?

Jillian Anable / Kodirektorin des CREDs Centre for Research in Energy Demand Solutions an der University of Oxford.

Christian Brand / Kodirektor des UK Energy Research Centre und Associate Professor an der University of Oxford, Autor von *Personal Travel and Climate Change*.

englischsprachige Autor, der mit dem wichtigsten Literaturpreis Indiens, dem Jnanpith Award, ausgezeichnet wurde.

TEIL 5



Was wir jetzt tun müssen

5.7 Renaturierung

George Monbiot / Schriftsteller, Filmemacher und Umweltaktivist; Autor einer wöchentlichen Kolumne in *The Guardian* sowie diverser Bücher und Videos.

Rebecca Wrigley / Gründerin und Geschäftsführerin von Rewilding Britain; arbeitet seit 30 Jahren in Umweltschutz- und Gemeindeentwicklungsprojekten.

5.8 »Wir müssen jetzt das scheinbar Unmögliche tun«

Greta Thunberg

5.9 Praktische Utopien – Practical Utopias

Margaret Atwood / Mit dem Booker Prize ausgezeichnete Autorin von mehr als 50 Romanen, Gedichtbänden und kritischen Essays.

5.10 Die Macht des Volkes

Erica Chenoweth / Politikwissenschaftlerin, Professorin an der Harvard University.

5.11 Das Medien-Narrativ verändern

George Monbiot / Schriftsteller, Filmemacher und Umweltaktivist; Autor einer wöchentlichen Kolumne in *The Guardian* sowie diverser Bücher und Videos.

5.12 Dem neuen Leugnen entgegenwirken

Michael E. Mann / Distinguished Professor für Atmosphärenwissenschaft an der Penn State University, IPCC-Beiträger und Autor zahlreicher Bücher, darunter *Propagandaschlacht ums Klima*.

5.13 Eine echte Notfallreaktion

Seth Klein / Teamleiter beim Projekt Climate Emergency Unit und Autor von *A Good War: Mobilizing Canada for the Climate Emergency*.

5.14 Lehren aus der Pandemie

David Wallace-Wells / Reporter beim *New York Magazine* und Autor von *Die unbewohnbare Erde*.

5.15 »Ehrlichkeit, Solidarität, Integrität und Klimagerechtigkeit«

5.16 Ein gerechter Wandel

Naomi Klein / Journalistin und Bestsellerautorin, UBC Professorin für Klimagerechtigkeit sowie Kodirektorin des Centre for Climate Justice an der University of British Columbia.

5.17 Was bedeutet dir Gleichheit?

Nicki Becker / Jurastudentin und Klimagerechtigkeitsaktivistin aus Argentinien; Mitbegründerin von Joves por el Clima und auf internationaler Ebene aktiv für Fridays for Future MAPA.

Disha A. Ravi / Indische Klima- und Umweltgerechtigkeitsaktivistin und Schriftstellerin.

Hilda Flavia Nakabuye / Klima- und Umweltrechteaktivistin, die die Fridays-for-Future-Bewegung in Uganda gründete.

Laura Verónica Muñoz / Ökofeministische Klimaaktivistin aus den kolumbianischen Anden, die sich an Fridays for Future, Pacto X el Clima und Unite for Climate Action beteiligt.

Ina Maria Shikongo / Mutter, Klimagerechtigkeitsaktivistin und Dichterin, die sich an der Fridays-for-Future-International-Bewegung beteiligt.

Ayisha Siddiqa / Pakistanisch-amerikanische Erzählerin, Klimagerechtigkeitsaktivistin und Mitbegründerin von Polluters Out und Fossil Free University.

Mitzi Jonelle Tan / Hauptamtliche Klimagerechtigkeitsaktivistin auf den Philippinen, die sich an Youth Advocates for Climate Action Philippines und Fridays for Future beteiligt.

5.18 Frauen und die Klimakrise

Wanjira Mathai / Kenianische Umweltschützerin und Aktivistin, Vizepräsidentin und Regionaldirektorin für Afrika am World Resources Institute.

5.19 Dekarbonisierung erfordert Umverteilung

Lucas Chancel / Kodirektor des World Inequality Lab an der Paris School of Economics und Affiliate Professor am Sciences Po.

Thomas Piketty / Professor an der EHESS und der Paris School of Economics; Kodirektor des World Inequality Lab und der World Inequality Database.

Die Autor:innen haben Tausende von Zitatnachweisen und Literaturhinweisen zusammengestellt. Da die Hinweise zu umfangreich sind, um in diesem Band abgedruckt werden zu können, sind sie zu finden unter www.fischerverlage.de/spezial/dasklimabuch.





Gefrorene Methanblasen im Baikalsee, Russland.

Teil 1

Wie das Klima funktioniert

»Hört auf die Wissenschaft, bevor es zu spät ist!«



1.1

»Um dieses Problem zu lösen, müssen wir es zunächst verstehen«

Greta Thunberg

Die Klima- und Ökologiekrise ist die größte Bedrohung, mit der die Menschheit je konfrontiert war. Ohne Zweifel ist sie das Problem, das unser zukünftiges Alltagsleben prägen wird wie kein anderes. Das ist schmerzlich klar. In den letzten Jahren hat sich die Art und Weise, wie wir diese Krise wahrnehmen und darüber reden, zu verändern begonnen. Aber da wir so viele Jahrzehnte damit verschwendet haben, diese eskalierende Notlage zu ignorieren und herunterzuspielen, befinden sich unsere Gesellschaften noch immer in einem Zustand der Verleugnung. Schließlich leben wir im Zeitalter der Kommunikation, in dem das, was man sagt, ohne weiteres mehr Gewicht haben kann als das, was man tut. So kommt es, dass so viele Länder, die zu den großen Produzenten fossiler Brennstoffe – und zu den Verursachern hoher Emissionen – gehören, sich als *führend in Klimafragen* bezeichnen, obwohl sie keinerlei glaubwürdige Politik zur Abschwächung des Klimawandels betreiben. Es ist das Zeitalter der großen Greenwashing-Maschinerie.

Es gibt im Leben kein Schwarz und Weiß. Keine kategorischen Antworten. Alles ist eine Frage endloser Debatten und Kompromisse. Das ist ein Grundprinzip unserer heutigen Gesellschaft. Einer Gesellschaft, die sich in Hinblick auf Nachhaltigkeit für vieles zu verantworten hat. Denn dieses Grundprinzip ist falsch. Manches ist durchaus schwarz oder weiß.

Tatsächlich haben die Erde und die Gesellschaft Grenzen, die nicht überschritten werden dürfen. Wir glauben beispielsweise, unsere Gesellschaften könnten ein bisschen mehr oder weniger nachhaltig sein. Aber langfristig können wir nicht *ein bisschen* nachhaltig leben – entweder wir leben nachhaltig oder nicht. Es ist, als ginge man über dünnes Eis – entweder es trägt das Gewicht oder nicht. Entweder man schafft es ans Ufer oder man bricht in tiefes, dunkles, kaltes Wasser ein. Und wenn uns das passieren sollte, gibt es keinen nahen Planeten, der uns rettet. Wir sind völlig auf uns allein gestellt.

Ich bin fest überzeugt, dass wir die schlimmsten Folgen dieser aufkommenden Existenzkrise nur abwenden können, wenn wir eine kritische Masse von Menschen zusammenbringen, die die notwendigen Veränderungen fordern. Damit das geschieht, müssen wir schnell Bewusstsein schaffen, denn noch immer fehlt es in der breiten Öffentlichkeit an grundlegendem Wissen, das notwendig ist, um die Notlage zu begreifen, in der wir uns befinden. Ich möchte Teil der Bemühungen sein, dies zu ändern.

Daher habe ich beschlossen, meine Plattform zu nutzen, um ein Buch zu den besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnissen zusammenzustellen – ein Buch, das die Klima-, Ökologie- und Nachhaltigkeitskrise ganzheitlich behandelt. Denn die Klimakrise ist selbstverständlich nur ein Symptom einer wesentlich umfassenderen Nachhaltigkeitskrise. Meine Hoffnung ist, dass dieses Buch zu einer Art Nachschlagewerk wird, um diese verschiedenen, eng miteinander verflochtenen Krisen zu verstehen.

2021 bat ich zahlreiche führende Wissenschaftler:innen, Expert:innen, Aktivist:innen, Autor:innen und Erzähler:innen, ihr jeweiliges Fachwissen beizutragen. Dieses Buch ist das Ergebnis ihrer Arbeit: eine umfassende Sammlung von Fakten, Geschichten, Graphiken und Fotos, die einige der unterschiedlichen Gesichter der Nachhaltigkeitskrise mit einem klaren Fokus auf Klima und Ökologie zeigen.

Es behandelt alles, von schmelzenden Eisschelfen und -kappen bis hin zur Wirtschaft, von Fast Fashion bis zum Artensterben, von Pandemien bis zu untergehenden Inseln, von der Waldrodung bis zum Verlust fruchtbarer

Böden, von Wasserknappheit bis zur Souveränität indigener Völker, von der zukünftigen Nahrungsmittelproduktion bis zu Kohlenstoffbudgets – und es enthüllt das Handeln der Verantwortlichen und das Versagen derer, die den Bürgerinnen und Bürgern der Welt diese Informationen schon längst hätten vermitteln müssen.

Noch bleibt uns Zeit, die schlimmsten Folgen abzuwenden. Noch besteht Hoffnung, allerdings nicht, wenn wir so weitermachen wie bisher. Um dieses Problem zu lösen, müssen wir es zunächst verstehen – und begreifen, dass es definitionsgemäß aus einer Reihe miteinander verknüpfter Probleme besteht. Wir müssen die Fakten darlegen und sagen, wie es ist. Die Wissenschaft ist ein Instrument, und wir alle müssen lernen, es zu nutzen.

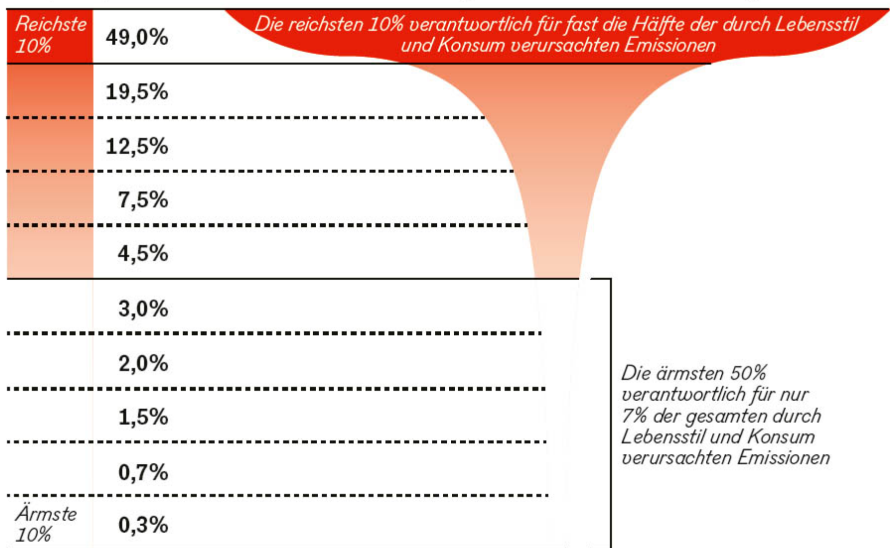
Zudem müssen wir einige grundlegende Fragen beantworten. Etwa: Was genau wollen wir als Erstes lösen? Was ist unser Ziel? Wollen wir die Emissionen senken oder weiter so leben können wie heute? Ist es unser Ziel, die Bedingungen für ein Leben auf der Erde jetzt und für die Zukunft zu bewahren oder an einer auf hohem Konsum basierenden Lebensweise festzuhalten? Gibt es so etwas wie grünes Wachstum? Und können wir auf einem endlichen Planeten ewiges Wachstum haben?

Gerade jetzt brauchen viele von uns Hoffnung. Aber was ist Hoffnung? Hoffnung für wen? Hoffnung für diejenigen von uns, die das Problem geschaffen haben, oder für diejenigen, die schon jetzt unter dessen Folgen leiden? Kann unser Wunsch, diese Hoffnung zu vermitteln, sich dem Handeln in den Weg stellen und daher Gefahr laufen, mehr zu schaden als zu nützen?

Das reichste eine Prozent der Weltbevölkerung ist für mehr als doppelt so viele Kohlenstoffemissionen verantwortlich wie die Menschen, die die ärmste Hälfte der Menschheit ausmachen.

Für die 19 Millionen US-Bürger:innen oder die 4 Millionen Chines:innen, die zu diesem oberen einen Prozent gehören – sowie für alle anderen, die ein Nettovermögen von über 1 005 337 $ besitzen –, ist Hoffnung vielleicht nicht das, was sie am dringendsten brauchen. Zumindest nicht objektiv betrachtet.

Globales Einkommen und zugehörige Emissionen aufgrund des Lebensstils



Selbstverständlich gibt es Fortschritte, hören wir. Manche Länder und Regionen melden eine recht erstaunliche Reduzierung der CO_2-Emissionen – zumindest in den Jahren, seit die Welt erstmals die Rahmenwerke zur Handhabung unserer Statistiken ausgehandelt hat. Aber wie steht es um all diese Reduzierungen, wenn wir statt der sorgfältig manipulierten Landesstatistiken unsere Gesamtemissionen einbeziehen? Also all die Emissionen, die wir so erfolgreich aus diesen Zahlen herausgerechnet haben. Zum Beispiel durch die Verlagerung von Fabriken in ferne Erdteile und das Auslassen der Emissionen von internationalem Flug- und Schiffsverkehr in unseren Statistiken – was bedeutet, dass wir unsere Produkte nicht nur mit billigen Arbeitskräften und der Ausbeutung von Menschen herstellen, sondern auch die damit verbundenen Emissionen auslöschen – Emissionen, die in Wirklichkeit gestiegen sind. Ist das Fortschritt?

Um unsere internationalen Klimaziele einzuhalten, müssen wir unsere individuellen Pro-Kopf-Emissionen auf etwa eine Tonne Kohlendioxid pro Jahr senken. In Schweden liegt dieser Wert gegenwärtig bei etwa neun Tonnen, wenn man den Konsum von Importwaren einbezieht. In den USA liegt er bei 17,1 Tonnen, in Kanada bei 15,4 Tonnen, in Australien bei 14,9 Tonnen und in China bei 6,6 Tonnen. Nimmt man biogene Emissionen – wie

die aus der Verbrennung von Holz und anderen Pflanzen – hinzu, sind diese Werte in vielen Fällen noch höher. Und in Forstwirtschaftsländern wie Schweden und Kanada liegen sie noch weit darüber.

Für eine große Mehrheit der Weltbevölkerung stellt es kein Problem dar, die Emissionen unter einer Tonne pro Kopf und Jahr zu halten, da sie – wenn überhaupt – nur bescheidene Reduzierungen vornehmen müssen, um innerhalb der Grenzen unseres Planeten zu leben. In vielen Fällen könnten sie ihre Emissionen sogar beträchtlich erhöhen.

Aber die Vorstellung, dass Länder wie Deutschland, Italien, die Schweiz, Neuseeland, Norwegen und so fort derart enorme Reduzierungen innerhalb von zwei Jahrzehnten ohne erhebliche Systemtransformationen erreichen könnten, ist schlicht naiv. Dennoch behaupten die Regierungschefs des sogenannten globalen Nordens, das werde passieren. Teil 4 dieses Buches untersucht, wie dieser Fortschritt vorankommt.

Manche glauben, wenn sie sich der Klimabewegung jetzt anschließen, seien sie die letzten. Aber das ist alles andere als wahr. Wer sich entschließt, jetzt aktiv zu werden, gehört tatsächlich immer noch zu den Pionieren. Der letzte Teil dieses Buches befasst sich mit Lösungen und Dingen, die wir tatsächlich tun können, damit wir einen Unterschied bewirken, von kleinen, individuellen Schritten bis hin zu einem weltweiten Systemwechsel.

Dieses Buch soll demokratisch sein, weil Demokratie unser bestes Mittel ist, diese Krise zu bewältigen. Zwischen den Autorinnen und Autoren, die von der vordersten Front schreiben, mag es subtile Unterschiede geben. Alle Mitwirkenden an diesem Buch haben ihren jeweils eigenen Standpunkt und kommen möglicherweise zu unterschiedlichen Schlüssen. Aber wir brauchen ihre gesamten kollektiven Erkenntnisse, wenn wir den enormen öffentlichen Druck erzeugen wollen, der notwendig ist, um Veränderungen zu bewirken. Und statt einen oder zwei »Kommunikationsexpert:innen« oder Wissenschaftler:innen sämtliche Schlussfolgerungen für euch Leser:innen ziehen zu lassen, folgt dieses Buch vielmehr der Vorstellung, dass das Wissen aus den jeweiligen Fachgebieten zusammengenommen euch an einen Punkt führen wird, an dem ihr anfangen könnt, die Zusammenhänge selbst herzustellen. Das hoffe ich zumindest. Denn ich glaube, die wichtigsten Schlüsse müssen erst noch gezogen werden – und

werden hoffentlich von euch gezogen. /

1.2

Die umfassende Geschichte des Kohlendioxids

Peter Brannen

Alles Leben wird aus CO_2 hervorgezaubert. Das ist der ursprüngliche Zaubertrick, aus dem alles im Bereich des Lebendigen folgt. An der Erdoberfläche wird es durch Photosynthese allein mittels Sonnenlicht und Wasser in lebende Materie umgewandelt, wobei Sauerstoff zurückbleibt. Der pflanzliche Kohlenstoff fließt dann durch den Körper von Tieren und durch Ökosysteme schließlich wieder als CO_2 zurück in die Meere und die Luft. Ein kleiner Teil dieses Kohlenstoffs entzieht sich jedoch dem Wirbel der Erdoberfläche und verschwindet im Innern der Erde – in Gestalt von Kalkstein oder kohlenstoffreichem Schlamm, die dann für Hunderte Millionen von Jahren tief in der Erdkruste schlummern. Das pflanzliche Material, das nicht in tiefere Erdschichten gelangt, wird an der Erdoberfläche in den Flammen der Stoffwechselprozesse von Tieren, Pilzen und Bakterien rasch verbrannt. Auf diese Weise verbraucht das Leben 99,99 Prozent des durch Photosynthese erzeugten Sauerstoffs – und würde ihn vollständig verbrauchen, wenn nicht ein winziger Bruchteil der pflanzlichen Materie im Gestein verschwände. Nur diesem im Gestein festgehaltenen Bruchteil verdankt der Planet seinen merkwürdigen Sauerstoffüberschuss. Anders gesagt, die atembare Atmosphäre der Erde ist kein Vermächtnis der heutigen Wälder und gegenwärtig lebenden Planktonschwärme, sondern des Kohlendioxids, welches das Leben in der Geschichte unseres Planeten einfing und als fossile Brennstoffe in der Erdkruste einlagerte.

Wäre dies das Ende der Geschichte und wäre CO_2 *lediglich* der Grundstoff

allen Lebens auf der Erde und zugleich die indirekte Quelle des lebenswichtigen Sauerstoffs, dann wäre das schon interessant genug. Wie sich zeigt, bestimmt dieses unscheinbare Molekül jedoch zugleich auch ganz entscheidend die Temperatur des gesamten Planeten und die Chemie des gesamten Ozeans. Wenn diese Kohlenstoffchemie aus dem Gleichgewicht gerät, zerbricht der Thermostat, die Ozeane versauern und Lebewesen sterben. Wegen seiner erstaunlichen Bedeutung für alle Teile des Erdsystems ist Kohlendioxid nicht bloß einer von vielen abträglichen industriellen Schadstoffen wie Fluorchlorkohlenwasserstoff oder Blei. Vielmehr ist es, wie der Meeresforscher Roger Revelle 1985 schrieb, »der wichtigste Stoff in der Biosphäre«.

Den wichtigsten Stoff in der Biosphäre dürfen wir nicht sorglos behandeln. Die Bewegung des Kohlendioxids – das aus Vulkanen ausströmt, in die Luft und die Weltmeere dringt, durch die Strudel des Lebens wirbelt und ins Gestein zurückkehrt – macht die Erde erst zur *Erde*. Man spricht hier vom Kohlenstoffkreislauf, und das Leben hängt ganz entscheidend von diesem globalen Kreislauf ab, der ein empfindliches, wenn auch dynamisches Gleichgewicht aufrechterhält. Während die Vulkane ständig CO_2 ausstoßen (ein Hundertstel der menschlich verursachten Emissionen) und lebende Organismen es an der Oberfläche der Erde in einem unaufhörlichen Taumel austauschen, nimmt der Planet es zugleich ebenso beständig wieder aus dem System heraus und verhindert so eine Klimakatastrophe. Rückkopplungsschleifen, die den CO_2-Gehalt verringern – von der Erosion ganzer Gebirgsketten bis hin zum Absinken gewaltiger Massen kohlenstoffreichen Planktons auf den Meeresgrund –, sorgen für die Aufrechterhaltung eines planetaren Gleichgewichts. Jedenfalls meistens. Wir leben in einer unwahrscheinlichen, wundersamen Welt, die wir unbesonnen für selbstverständlich halten.

In der Erdgeschichte kommt es zuweilen vor, dass der Planet über eine Schwelle getrieben wird. Das Erdsystem kann sich biegen, aber es kann auch zerbrechen. Und zuweilen wurde der Kohlenstoffkreislauf – in äußerst seltenen, äußerst katastrophalen, tief in der Erdgeschichte vergrabenen Episoden – vollkommen überwältigt, so dass er zerbrach und außer Kontrolle geriet. Die Folge war dann stets ein Massenaussterben.

Was geschähe, wenn zum Beispiel quer über einen ganzen Kontinent Vulkane ausbrächen, sich durch ausgedehnte Schichten kohlenstoffreichen Kalksteins hindurchfräßen, riesige Kohle- wie auch Erdgaslagerstätten entzündeten und dabei – aus explodierenden Calderas und gewaltigen glühenden Lavaströmen – Tausende Tonnen CO_2 in die Luft ausstießen? Genau das geschah den unglückseligen Geschöpfen, die vor 251,9 Millionen Jahren lebten, unmittelbar vor dem größten Massenaussterben in der Geschichte des Lebens auf der Erde. Am Ende des Perm sollten 90 Prozent dieses Lebens erfahren, welche tödlichen Folgen es hat, wenn der Kohlenstoffkreislauf durch zu viel Kohlendioxid vollkommen aus dem Gleichgewicht gerät.

Beim Massenaussterben am Ende des Perm stießen zahllose Vulkane in Sibirien Tausende Jahre lang Kohlendioxid aus und setzten dem Projekt komplexen Lebens beinahe ein Ende. Alle normalen Leitschienen des Kohlenstoffkreislaufs versagten und zerbrachen in diesem schlimmsten aller Augenblicke der gesamten Erdgeschichte. Die Temperatur stieg rasch um 10 Grad Celsius an, und der Planet litt unter tödlich warmen, übersäuerten Ozeanen, in denen gewaltige schleimige Algenblüten dem Wasser den Sauerstoff entzogen. Der nun nahezu sauerstofflose Ozean füllte sich stattdessen mit giftigem Schwefelwasserstoff, während Wirbelstürme von unvorstellbarer Stärke über ihn hinwegrasten. Als das Fieber schließlich sank, hätte man eine Weltreise unternehmen können, ohne einen einzigen Baum zu finden; statt der Korallenriffe waren nur noch Schleimschichten aus Bakterien zu sehen. Die fossile Überlieferung verstummte, und es dauerte fast 10 Millionen Jahre, bis der Planet wieder aus dieser Vergessenheit hervortrat. Und das alles, zum großen Teil, wegen der Verbrennung fossiler Brennstoffe.

Alle Massenaussterben der Erdgeschichte wurden in ähnlicher Weise von massiven Störungen des globalen Kohlenstoffkreislaufs begleitet, deren Zeichen Geochemiker im Gestein ablesen können. Angesichts der zentralen Bedeutung des Kohlendioxids für die Biosphäre sollten wir vielleicht nicht überrascht sein, dass es derart zuverlässig zu Verwüstungen planetaren Ausmaßes führen kann, wenn dieses System so sehr aus dem Gleichgewicht gebracht wird.

Was wäre nun, wenn eine Abstammungslinie des Primaten Homo versuchte, genau dasselbe zu tun wie einst jene Vulkane vor mehreren hundert Millionen Jahren? Was, wenn der Mensch dieselben riesigen unterirdischen Kohlenstoffspeicher, die das auf Photosynthese basierende Leben über die gesamte Erdgeschichte hinweg begraben hat, in Flammen aufgehen ließe – diesmal jedoch nicht, indem er sie wie ein Supervulkan gedankenlos durch die Erdkruste hindurch in die Luft sprengte, sondern etwas gesitteter, indem er sie aus der Erde holte und in einer diffuseren Eruption an der Oberfläche verbrannte, in den Kolben und Schmieden der Moderne – aber mit einer zehnfach größeren Geschwindigkeit als bei den früheren Massenaussterben? Das ist die absurde Frage, die wir heute dem Planeten stellen.

Dem Klima sind politische Schlagworte egal, und es richtet sich nicht nach ökonomischen Modellen. Es richtet sich ausschließlich nach der Physik. Es weiß nicht, ob das überschüssige Kohlendioxid in der Atmosphäre auf ein vulkanisches Ereignis zurückgeht, wie es nur einmal in 100 Millionen Jahren stattfindet, oder auf eine industrielle Revolution, wie es sie in der gesamten Menschheitsgeschichte nur einmal gegeben hat – und das ist ihm auch vollkommen gleichgültig. Es wird in genau derselben Weise reagieren. Im Gestein finden wir eine unmissverständliche Warnung – eine fossile Überlieferung voller Grabsteine früherer Apokalypsen. Die gute Nachricht lautet, dass wir immer noch weit von den grauenhaften Höhepunkten dieser Katastrophen der Vergangenheit entfernt sind. Und es ist durchaus möglich, dass der Planet inzwischen widerstandsfähiger gegen Erschütterungen des Kohlenstoffkreislaufs ist als in diesen sehr schlechten alten Zeiten. Es gibt keinen Grund, weshalb wir unseren Namen auf die schimpfliche Liste der schlimmsten Ereignisse in der Erdgeschichte setzen sollten. Doch wenn die Gesteine uns etwas sagen, dann dass wir hier mit den mächtigsten Hebeln des Erdsystems hantieren. Und wir tun es auf unsere eigene Gefahr. /

1.3

Unser Einfluss auf die Evolution

Beth Shapiro

Die frühesten Beweise für den evolutionären Einfluss von Menschen stammen aus den fossilen Überresten, die in den frühesten Stätten menschlicher Besiedlung auf den Kontinenten und Inseln der Erde gefunden wurden. Als Menschen vor mehr als 50 000 Jahren aus Afrika auszogen und sich über die ganze Erde verstreuten, begannen ihre Gemeinschaften sich zu verändern. Tierarten, vor allem solche der Megafauna wie Riesenwombats, Wollnashörner und Riesenfaultiere, begannen auszusterben. Unsere Vorfahren waren effiziente Jäger und verfügten über einzigartige menschliche Technologien – Werkzeuge, durch die sich die Erfolgschancen der Jagd erhöhten, sowie die Fähigkeit, diese Werkzeuge untereinander weiterzugeben und rasch zu verbessern. Auf allen Kontinenten außer Afrika fällt in den fossilen Funden das Aussterben der Großtierarten mit dem erstmaligen Erscheinen des Menschen zusammen. Zeitliche Koinzidenz ist jedoch noch kein Beweis für einen kausalen Zusammenhang. Da die Ankunft des Menschen und das Aussterben einheimischer Großtierarten in Europa, Asien und Amerika in eine Zeit klimatischen Umbruchs fielen, wurde jahrzehntelang über die Frage debattiert, welche dieser beiden Einflussgrößen letztlich das Aussterben der Megafauna herbeiführte. Beweise für unser Verschulden fanden sich indessen in Australien, wo das Aussterben von Tierarten erstmals mit dem Erscheinen des Menschen zusammenfiel, desgleichen auf Inseln, auf denen dieser Zusammenhang in der allerjüngsten Zeit beobachtet wurde – der Moa auf Aotearoa

(Neuseeland) und der Dodo auf Mauritius starben erst in den letzten Jahrhunderten aus. Das Aussterben der Tierarten in Australien und in jüngerer Zeit auf einigen Inseln fiel nicht in Zeiten eines größeren klimatischen Umbruchs, und auch für noch frühere klimatische Ereignisse sind Fälle eines solchen Aussterbens nicht bekannt. Vielmehr war dieses Aussterben dort wie auch auf anderen Kontinenten die Folge von Veränderungen des lokalen Habitats, die sich aus dem Erscheinen des Menschen ergaben. Schon in der frühesten Phase unserer Interaktion mit den Wildtieren begannen wir, das evolutionäre Schicksal anderer Arten zu bestimmen.

Vor 15 000 Jahren trat unsere Interaktion mit anderen Arten in eine neue Phase. Aus Wölfen, die sich von menschlichen Siedlungen als Nahrungsquelle anziehen ließen, wurden Haushunde, und beide, Hunde wie Menschen, profitierten von ihrer immer engeren Beziehung. Als die letzte Eiszeit zu Ende ging und das Klima sich verbesserte, machte die wachsende menschliche Besiedlung zuverlässige Quellen für Nahrung, Kleidung und Unterkunft erforderlich. Vor etwa 10 000 Jahren begannen die Menschen Jagdstrategien einzusetzen, die eine Erhaltung der Population ihrer Beutetiere ermöglichte, statt sie auszurotten. Manche Jäger töteten nur männliche Tiere oder fortpflanzungsunfähige Weibchen. Später begannen sie, Beutetiere einzupferchen und sie in der Nähe ihrer Siedlungen zu halten. Schon bald gingen Menschen dazu über, bestimmte Tiere als Eltern der nächsten Generation auszuwählen, und Tiere, die sich nicht zähmen ließen, als Nahrungsquelle zu nutzen. Ihre Experimente beschränkten sich indessen nicht auf Tiere. Sie säten auch Pflanzensamen aus und vermehrten jene Sorten, die mehr Nahrung pro Pflanze produzierten oder zur gleichen Zeit wie andere reif wurden. Sie legten Bewässerungssysteme an und dressierten Tiere, die ihnen bei der Urbarmachung und Bearbeitung von Land halfen. Mit dem Übergang von Jägern zu Viehzüchtern und von Sammlern zu Bauern verwandelten unsere Vorfahren auch das Land, auf dem sie lebten, und die Arten, auf die sie nun zunehmend angewiesen waren.

Um die Wende zum 20. Jahrhundert wurden die Erfolge unserer Vorfahren als Viehzüchter und Bauern zu einer Gefahr für die Stabilität der

dadurch geschaffenen Gesellschaften. Durch die ständige Nutzung hatte sich die Qualität der in Acker- und Weideland umgewandelten Flächen verschlechtert. Luft- und Wasserqualität nahmen ab. Die Ausrottungsraten stiegen wieder. Diesmal war die Verwüstung jedoch deutlicher erkennbar, die Menschen waren wohlhabender, die Techniken weiter fortgeschritten. Als einstmals weit verbreitete Arten seltener wurden, entstand ein Bedürfnis, die verbliebenen wildlebenden Arten und Räume zu schützen. Wieder einmal traten unsere Vorfahren in eine neue Phase der Interaktion mit anderen Arten ein. Sie wurden zu Beschützern, die bedrohte Arten und Lebensräume vor den Gefahren der natürlichen und immer stärker vom Menschen geprägten Welt zu bewahren versuchten. Mit diesem Übergang wurden die Menschen zu der evolutionären Kraft, die über das Schicksal aller übrigen Arten und deren jeweiliger Lebensräume entscheiden sollte. /

1.4

Zivilisation und Aussterben

Elizabeth Kolbert

Der Anfang dieser Geschichte ist geheimnisumwittert.

Vor etwa zweihunderttausend Jahren entwickelte sich in Afrika eine neue Spezies der Hominini. Niemand weiß genau, wo oder wer ihre unmittelbaren Vorfahren waren. Mitglieder dieser Spezies, die wir mittlerweile »anatomisch moderne Menschen« oder *Homo sapiens* nennen – oder schlicht wir –, unterschieden sich durch ihre rundlichen Schädel und ein spitzes Kinn. Sie hatten einen leichteren Körperbau als ihre Verwandten und kleinere Zähne. Körperlich waren sie zwar nicht sonderlich attraktiv, aber anscheinend ungewöhnlich schlau. Sie stellten Werkzeuge her, die anfangs rudimentär waren, aber allmählich immer ausgeklügelter wurden. Sie konnten nicht nur über Raum und Zeit hinweg kommunizieren, sondern auch unter äußerst unterschiedlichen klimatischen Bedingungen leben und sich an verschiedene Ernährungsweisen anpassen, was vielleicht noch wichtiger war. Wo es viel Wild gab, jagten sie; wo es Schalentiere gab, aßen sie stattdessen diese.

Das war im Pleistozän, einer Zeit wiederkehrender Gletscherbildung, in der weite Teile der Welt unter einer ausgedehnten Eisdecke lagen. Dennoch drängte unsere damals nicht mehr ganz so junge Spezies vor etwa 120 000 Jahren – vielleicht sogar schon früher – nach Norden. Vor hunderttausend Jahren erreichten Menschen den Nahen Osten, vor sechzigtausend Jahren Australien, vor vierzigtausend Jahren Europa und vor zwanzigtausend Jahren Amerika. Irgendwo unterwegs – vermutlich im Nahen Osten – traf der Homo sapiens auf seinen stämmigeren Vetter, den *Homo neanderthalensis*, kurz Neandertaler. Menschen und Neandertaler hatten Sex – ob einvernehmlich oder erzwungen lässt sich unmöglich sagen – und

bekamen Kinder. Zumindest einige dieser Kinder müssen lange genug überlebt haben, um wiederum Kinder hervorzubringen, und so fort über Generationen hinweg, denn heutzutage besitzen die meisten Menschen auf der Erde vereinzelte Neandertalergene. Dann passierte etwas, und die Neandertaler verschwanden. Vielleicht brachten die Menschen sie aktiv um. Oder sie schlugen sie im Wettbewerb einfach aus dem Feld. Oder vielleicht verbreiteten die Menschen Tropenkrankheiten, mit denen ihre kältegewöhnten Verwandten nicht fertigwurden. Jedenfalls passierte den Neandertalern mit Sicherheit »etwas«, woran Menschen beteiligt waren. »Wir waren ihr Pech«, wie der schwedische Forscher Svante Pääbo, Leiter des Teams, das das Neandertalergenom entschlüsselte, mir einmal sagte.

Die Erfahrung der Neandertaler erwies sich als wenig bemerkenswert. Als die Menschen in Australien eintrafen, lebte auf dem Kontinent eine Ansammlung außerordentlich großer Tiere, unter anderem Beutellöwen, die Pfund für Pfund über den stärksten Biss aller bekannten Säugetiere verfügten; Megalania, die weltgrößten Warane; Diprotodons, manchmal auch als Nashornwombats bezeichnet. Im Laufe von einigen Tausenden Jahren nach dem Eintreffen des Menschen verschwanden all diese Riesenkreaturen. Als die Menschen nach Nordamerika kamen, gab es dort eine eigene Menagerie übergroßer Tiere wie Mastodonten, Mammuts und Biber, die über 2,40 Meter lang waren und an die 200 Pfund wogen. Auch sie starben aus. Das Gleiche gilt für die Giganten Südamerikas – riesige Faultiere, gigantische gürteltierähnliche Geschöpfe, die sogenannten Glyptodonten, und eine nashorngroße Gattung von Pflanzenfressern, die Toxodonten. Der Verlust derart vieler großer Spezies in einer (geologisch) so kurzen Zeit war so dramatisch, dass er bereits zu Darwins Zeiten bemerkt wurde. »Wir leben in einer zoologisch verarmten Welt, aus der die größten, stärksten und merkwürdigsten Formen kürzlich verschwunden sind«, schrieb Darwins Rivale Alfred Russel Wallace 1876.

Seitdem debattiert die Wissenschaftsgemeinschaft über die Ursache für dieses sogenannte Megafauna-Aussterben. Mittlerweile ist bekannt, dass dieses Phänomen auf den verschiedenen Kontinenten zu unterschiedlichen Zeiten stattfand und die Reihenfolge, in der die Arten ausstarben, mit der übereinstimmt, in der die menschlichen Siedler auftauchten. Mit anderen

Worten: »Wir waren ihr Pech.« Forscher haben in Modellrechnungen zu Begegnungen zwischen Menschen und Großsäugetieren herausgefunden, dass selbst wenn eine Gruppe von Jägern nur einmal im Jahr ein Mammut oder ein Riesenfaultier erlegte, dies ausgereicht haben dürfte, Spezies mit einer derart langsamen Fortpflanzung im Laufe von einigen Jahrhunderten aussterben zu lassen. John Alroy, ein Biologieprofessor an der Macquarie University in Australien, bezeichnete das Aussterben der Megafauna als »ökologische Katastrophe, die geologisch eine Momentsache war, aber zu allmählich vonstattenging, als dass die Menschen, die sie auslösten, sie wahrgenommen hätten«.

Unterdessen breitete der Mensch sich weiter aus. Die letzte große Landmasse, auf der sich Menschen ansiedelten, war Neuseeland. Dort trafen um das Jahr 1300 Polynesier ein, vermutlich von den Gesellschaftsinseln. Damals gab es auf der Nord- und der Südinsel Neuseelands neun Moa-Arten – straußenähnliche Vögel, die annähernd die Größe von Giraffen erreichen konnten. Innerhalb weniger Jahrhunderte waren sämtliche Moas verschwunden. In diesem Fall ist die Ursache ihres Niedergangs eindeutig: Sie wurden geschlachtet. Bei den Maori gibt es eine Redensart: »*Kua ngaro i te ngaro o te moa*«, »verloren, wie der Moa verloren ist«.

Als die Europäer die Welt im ausgehenden 15. Jahrhundert zu kolonisieren begannen, nahm das Aussterben an Geschwindigkeit zu. Der Dodo, der auf der Insel Mauritius heimisch war, wurde erstmals 1598 von niederländischen Seeleuten bemerkt; bis 1670 war er verschwunden. Das ging vermutlich teils darauf zurück, dass er abgeschlachtet wurde, teils aber auch auf eingeführte Spezies. Wohin die Europäer auch fuhren, brachten sie Ratten mit, in diesem Fall Schiffsratten. Zudem führten sie, häufig mit Absicht, andere Raubtiere ein wie Katzen und Füchse, und diese verfolgten viele Arten, die die Ratten in Ruhe ließen. Seit 1788 die ersten europäischen Siedler in Australien eintrafen, starben Dutzende Tierarten durch eingeführte Spezies aus, darunter die Großohrhüpfmaus, die von Katzen dezimiert wurde, und das Östliche Hasenkänguru, das möglicherweise ebenfalls Katzen zum Opfer fiel. Seit die Briten um 1800 anfingen, Neuseeland zu besiedeln, starben weitere zwanzig Vogelarten aus, darunter der Chatham-Pinguin, die Dieffenbach-Ralle und der Stephenschlüpfer. Eine

kürzlich in der Zeitschrift *Current Biology* veröffentlichte Studie schätzte, dass eine Evolution von fünfzig Millionen Jahren notwendig wäre, um Neuseelands Vogelvielfalt wieder auf das Niveau vor der Besiedlung durch Menschen zu bringen.

All diese Schäden entstanden durch relativ einfache Mittel – Keulen, Segelboote, Musketen – und nur wenige eingeführte und äußerst vermehrungsfreudige Arten. Dann kam das mechanisierte Töten. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts gelang es Jägern mit Entenkanonen, die annähernd ein Pfund Vogelschrot auf einmal abfeuern konnten, die Wandertaube auszurotten, die es früher in Nordamerika zu Milliarden gegeben hatte. Um dieselbe Zeit schafften es Jäger, die von Zügen aus schossen, den amerikanischen Bison nahezu völlig zu beseitigen, eine einst so verbreitete Spezies, dass ihre Herden als »dichter als … die Sterne am Firmament« beschrieben wurden.

Als unsere gefährlichste Waffe erwies sich die Moderne und ihr zuverlässiger Gehilfe, der Spätkapitalismus. Im 20. Jahrhundert wuchs der menschliche Einfluss nicht nur linear, sondern exponentiell. Die Jahrzehnte nach dem Zweiten Weltkrieg waren eine Zeit beispiellosen Wachstums der Bevölkerung einerseits und des Konsums andererseits. Zwischen 1945 und 2000 verdreifachte sich die Weltbevölkerung. In derselben Spanne vervierfachte sich der Wasserverbrauch, versiebenfachten sich die Fangmengen der Seefische und verzehnfachte sich der Düngemitteleinsatz. Das höchste Bevölkerungswachstum wies der globale Süden auf. Der Konsum wurde überwiegend getrieben von den USA und Europa.

Die Große Beschleunigung, wie sie häufig genannt wird, veränderte den Planeten radikal. Wie der Umwelthistoriker J. R. McNeill feststellte, lag das nicht etwa daran, dass die Menschen etwas Neues taten, sondern dass sie wesentlich mehr machten. »Manchmal können aus quantitativen Unterschieden qualitative werden«, schreibt McNeill. »So war es bei den Umweltveränderungen im 20. Jahrhundert.« Zu Beginn des Jahrhunderts wurden weltweit etwa acht Millionen Quadratkilometer Land landwirtschaftlich genutzt. Damals betrieben Menschen seit gut zehntausend Jahren Ackerbau. Die meisten der großen Wälder Europas waren schon längst abgeholzt, und auch die Wälder und Prärien in den USA

waren weitgehend verschwunden. Gegen Ende des Jahrhunderts wurden über 15 Millionen Quadratkilometer landwirtschaftlich genutzt, das heißt, dass Menschen in nur zehn Jahrzehnten so viel Land urbar machten wie in den vorhergegangenen zehn Jahrtausenden. Diese Expansion führte dazu, dass weite Teile der Regenwälder am Amazonas und in Indonesien gerodet wurden, Gebiete, die ganz oben auf der Liste der »Hotspots« der Biodiversität stehen. Wie viele Spezies dabei verlorengingen, ist nicht bekannt; viele verschwanden vermutlich, bevor sie je identifiziert wurden. Zu den Tieren, deren Verschwinden bekannt ist, gehören der mittlerweile ausgestorbene Java-Tiger und der Spix-Ara, den es in freier Wildbahn nicht mehr gibt.

Die Menschen haben nicht erst im 20. Jahrhundert angefangen, fossile Brennstoffe zu nutzen – die Chinesen verbrannten bereits in der Bronzezeit Kohle –, aber im Grunde entstand das Problem des Klimawandels in dieser Zeit. Um 1900 beliefen sich die kumulativen Kohlendioxidemissionen auf etwa 45 Milliarden Tonnen. Bis 2000 waren es 1000 Gigatonnen, und seitdem sind sie auf – erschreckende – 1900 Gigatonnen angewachsen. Welcher Anteil der Flora und Fauna in einer sich rapide erwärmenden Welt überleben kann, ist eine der großen Fragen unserer Zeit – vielleicht sogar *die* große Frage.

Die meisten derzeit lebenden Spezies haben mehrere Eiszeiten überstanden; sie waren also eindeutig imstande, kältere weltweite Temperaturen zu überleben. Ob sie jedoch mit wärmeren Temperaturen fertigwerden, ist nicht klar; die Welt war seit Millionen Jahren nicht viel heißer als heute. Im Pleistozän wanderten selbst sehr kleine Tiere wie Käfer Hunderte Kilometer, um mit dem Klima mitzuhalten. Gegenwärtig sind erneut unzählige Arten auf Wanderschaft, aber anders als in den Eiszeiten blockieren Städte, Autobahnen und Sojaplantagen ihnen häufig den Weg. »Unser Wissen über ihre frühere Reaktion ist sicher von geringem Wert, um zukünftige Reaktionen auf den Klimawandel vorherzusagen, da wir völlig neue Einschränkungen für die Mobilität [der Spezies] geschaffen haben«, schrieb der britische Paläoklimatologe Russell Coope. »Wir haben unbequemerweise die Torpfosten versetzt und ein Ballspiel mit völlig neuen Regeln begonnen.«

Selbstverständlich gibt es auch viele Spezies, die einfach nicht wandern

können. Australische Forscherinnen und Forscher untersuchten 2014 eingehend Bramble Cay, ein winziges Atoll in der Torresstraße. Dort gab es eine eigene Nagetierart, die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte, das einzige bekannte Säugetier, das ausschließlich auf dem Great Barrier Reef vorkam. Aufgrund des steigenden Meeresspiegels schrumpfte die Insel, und die Forscher wollten herausfinden, ob die Marmorschwanzratten noch dort waren. Es gab sie nicht mehr, und 2014 erklärten die australischen Behörden die Art für ausgestorben. Es war der erste Fall eines Artensterbens, das auf den Klimawandel zurückgeführt wurde, obwohl ihm sicher zahlreiche nicht dokumentierte Fälle vorausgingen.

Korallenriffe sind äußerst anfällig für den Klimawandel. Riffbildende Korallen sind winzige gallertartige Tiere; ihre Färbung erhalten sie durch noch winzigere symbiotische Algen, die in ihren Zellen leben. Wenn die Wassertemperaturen stark steigen, bricht die symbiotische Verbindung von Korallen und Algen zusammen. Die Korallen stoßen die Algen ab und werden weiß; das nennt man »Korallenbleiche«. Ohne ihre Symbionten müssen die Korallen hungern. Wenn die Episode nicht allzu lange dauert, können sie sich erholen, aber die Meerestemperaturen steigen zu schnell, und es kommt immer häufiger zur Korallenbleiche, die zudem immer länger dauert. Ein australisches Forscherteam fand 2020 heraus, dass die Korallendecke am Great Barrier Reef sich seit 1995 um die Hälfte reduziert hat. Eine weitere Studie amerikanischer Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler berichtete 2020, dass die Mehrzahl der Karibikriffe sich in den vergangenen fünfzig Jahren in Habitate verwandelt hat, die von Algen und Schwämmen dominiert sind. Und 2021 warnte eine Studie, dass die Korallenriffe des westlichen Indischen Ozeans »anfällig für einen Ökosystemkollaps« sind. Wenn Korallenriffe kollabieren, könnten die Spezies, die sie mit sich reißen, laut Schätzungen in die Millionen gehen.

Wie diese Geschichte enden wird, ist natürlich unbekannt. In den vergangenen 500 Millionen Jahren gab es fünf Massenaussterben, in denen jeweils etwa drei Viertel der auf dem Planeten lebenden Arten ausgelöscht wurden. Wissenschaftler warnen, dass wir nun in ein weiteres, sechstes Aussterben hineingleiten. Dieses Ereignis ist das erste, das von einem biologischen Akteur verursacht wird – von uns. Werden wir rechtzeitig

handeln, um es zu verhindern? /



Die Hardy Reef Lagoon in Queensland. Das Great Barrier Reef ist die größte lebende Struktur der Erde und bietet ein Habitat für nahezu 9000 Meereslebewesen.

1.5

»Die Wissenschaft ist so zuverlässig, wie sie nur sein kann«

Greta Thunberg

Die bemerkenswerte klimatische Stabilität des Holozäns ermöglichte es unserer Spezies – dem Homo sapiens –, von der Lebensweise der Jäger und Sammler zu der von Bauern überzugehen, die Land kultivierten. Das Holozän begann vor etwa 11 700 Jahren, als die letzte Eiszeit endete. In dieser relativ kurzen Zeitspanne haben wir unsere Welt – verstanden als die der Menschen – völlig verändert. »Unsere Welt«, verstanden als eine Welt, die einer bestimmten Art gehört – und diese Spezies sind wir.

Wir entwickelten die Landwirtschaft, bauten Häuser, schufen Sprachen, Schrift, Mathematik, Werkzeuge, Währungen, Religionen, Waffen, Kunst und hierarchische Strukturen. Die menschliche Gesellschaft breitete sich aus erdgeschichtlicher Sicht mit unglaublicher Geschwindigkeit aus. Dann kam die Industrielle Revolution, die den Beginn der »Großen Beschleunigung« markierte. Von einer unglaublich schnellen Entwicklung gingen wir zu etwas anderem – etwas Atemberaubendem – über.

Würden wir die Weltgeschichte in die Zeitspanne von einem Jahr übersetzen, hätte die Industrielle Revolution am Silvesterabend etwa eineinhalb Sekunden vor Mitternacht stattgefunden. Seit der Entstehung der menschlichen Zivilisation haben wir die Hälfte der Bäume auf der Erde gefällt, mehr als zwei Drittel der Wildtiere und Wildpflanzen ausgerottet, die Meere mit Plastik gefüllt und ein potenzielles massenhaftes Artensterben

und eine Klimakatastrophe in Gang gesetzt. Wir haben angefangen, die Systeme zu destabilisieren, auf denen das Leben basiert und auf die wir alle angewiesen sind. Mit anderen Worten: Wir sägen den Ast ab, auf dem wir leben.

Aber die meisten von uns sind sich noch immer nicht darüber im Klaren, was vorgeht, und viele kümmert es offenbar auch gar nicht. Das liegt an diversen Faktoren, von denen dieses Buch viele behandelt. Einer dieser Faktoren, das sogenannte »Shifting-Baseline-Syndrom« oder die »Generationenamnesie«, bezeichnet den Umstand, dass wir uns an Neues gewöhnen und anfangen, die Welt aus einer anderen Perspektive zu betrachten. Für meine Urgroßeltern wäre ein achtspuriges Autobahnkreuz vermutlich unvorstellbar gewesen, aber für meine Generation ist es etwas völlig Normales. Manchen von uns erscheint es sogar als etwas Natürliches, Sicheres und Beruhigendes, je nach den Umständen. Die fernen Lichter einer Megacity, eine Ölraffinerie, die neben einer dunklen Fernstraße glitzert, und die grell beleuchteten Landebahnen eines Flugplatzes, die den Nachthimmel erhellen, sind für uns ein so gewohnter Anblick, dass viele von uns ihr Fehlen als seltsam empfinden würden.

Das Gleiche gilt für den Trost, den manche unter anderem aus überzogenem Konsum beziehen. Das einst Unvorstellbare kann sehr schnell zu einem selbstverständlichen – und sogar unersetzlichen – Bestandteil unseres Alltagslebens werden. Je weiter wir uns von der Natur entfernen, umso schwerer fällt es uns, uns daran zu erinnern, dass wir ein Teil von ihr sind. Wir stehen nicht über den anderen Elementen, die diese Erde ausmachen. Wir sind von ihnen abhängig. Der Planet gehört uns ebenso wenig wie den Fröschen, Käfern, Hirschen oder Rhinozerossen. Es ist nicht *unsere* Welt, wie Peter Brannen uns in seinem Kapitel erinnert.

Die schnell eskalierende Klima- und Ökologiekrise ist eine globale Krise: Sie betrifft alle Pflanzen und Lebewesen. Zu behaupten, die gesamte Menschheit sei dafür verantwortlich, ist jedoch sehr weit von der Wahrheit entfernt. Die meisten Menschen leben gegenwärtig durchaus innerhalb der von der Erde gesetzten Grenzen. Lediglich eine Minderheit von uns hat diese Krise verursacht und treibt sie weiter voran. Aus diesem Grund ist die gängige Behauptung: »Es gibt zu viele Menschen«, äußerst irreführend. Die

Weltbevölkerung spielt zwar eine Rolle, aber nicht alle Menschen verursachen Emissionen und verbrauchen die Ressourcen der Erde, sondern nur *manche* Menschen – es sind die Gewohnheiten und das Verhalten mancher Menschen in Verbindung mit unseren Wirtschaftsstrukturen, die diese Katastrophe verursachen.

Die Industrielle Revolution, angetrieben von Sklaverei und Kolonialisierung, brachte dem globalen Norden unvorstellbaren Reichtum, besonders einer kleinen Minderheit der dort lebenden Menschen. Diese extreme Ungerechtigkeit ist die Grundlage, auf der unsere modernen Gesellschaften aufgebaut sind. Das ist der Kern des Problems: *das Leiden vieler, die zum Nutzen weniger bezahlen*. Der Reichtum dieser wenigen hatte einen Preis: Unterdrückung, Völkermord, ökologische Zerstörung und klimatische Instabilität. Die Rechnung für all diese Zerstörung ist noch nicht beglichen. Tatsächlich ist sie noch nicht einmal zusammengerechnet worden und wartet noch darauf, gestellt zu werden.

Warum spielt das eine Rolle? Warum sollten wir in einer solchen Notlage nicht Vergangenes vergangen sein lassen und lieber nach Lösungen für unsere gegenwärtigen Probleme suchen? Warum sollten wir die Dinge komplizierter machen, indem wir die schwierigsten Probleme der Menschheitsgeschichte zur Sprache bringen? Die Antwort lautet, dass diese Krise nicht nur hier und jetzt stattfindet. Vielmehr hat sich die Klima- und Ökologiekrise kumulativ entwickelt und reicht letztlich zurück bis in die Kolonialisierung und darüber hinaus. Es ist eine Krise, die auf der Vorstellung beruht, manche seien mehr wert als andere und hätten daher das Recht, anderen Menschen Land, Ressourcen, zukünftige Lebensbedingungen – und sogar das Leben zu nehmen. Und das geschieht weiterhin.

Ungefähr 90 Prozent der CO_2-Emissionen, die unser gesamtes Kohlenstoffbudget ausmachen, sind bereits freigesetzt worden – das Kohlenstoffbudget ist die maximale Menge des Kohlendioxids, das wir kollektiv freisetzen dürfen, damit die Welt eine 67-prozentige Chance hat, die Erderwärmung unterhalb von 1,5 °Celsius zu halten. Dieses Kohlendioxid ist bereits in die Atmosphäre oder in die Meere gepumpt worden, bleibt dort und stört das heikle Gleichgewicht der Biosphäre für viele Jahrhunderte –

ganz zu schweigen von der Gefahr, dass wir in dieser Zeit zahlreiche Kipppunkte erreichen und Rückkopplungseffekte auslösen. Das verbleibende Kohlendioxidbudget, das wir noch freisetzen können, ohne die Ziele, die wir uns gesetzt haben, zu verfehlen, ist nahezu aufgebraucht – aber viele Länder mit geringem und mittlerem Einkommen müssen erst noch die Infrastruktur aufbauen, auf der Wohlstand und Wohlergehen der einkommensstärkeren Länder basieren, und das erfordert beträchtliche CO_2-Emissionen. Es dürfte auf der Hand liegen, dass das bereits zu 90 Prozent freigesetzte CO_2 im Zentrum unserer Klimaverhandlungen stehen müsste oder zumindest gewisse Auswirkungen auf den globalen Klimadiskurs haben sollte. Aber genau das Gegenteil ist der Fall. Die Länder des globalen Nordens ignorieren unsere historische Schuld – neben vielen anderen wichtigen Aspekten – völlig.

Manche argumentieren, das alles sei vor so langer Zeit passiert, die damals herrschenden Menschen seien sich der Probleme nicht bewusst gewesen, als sie unsere Energiesysteme aufbauten und mit der Massenproduktion all der Dinge anfingen, die wir konsumieren. Aber sie waren sich dessen bewusst, wie Naomi Oreskes in ihrem Beitrag zeigt. Es gibt eindeutige Belege, dass große Erdölkonzerne wie Shell und ExxonMobil seit mindestens vier Jahrzehnten über die Folgen ihres Handelns Bescheid wussten. Das gilt auch für die Nationen der Welt, wie Michael Oppenheimer erklärt. Zudem ist es eine Tatsache, dass über fünfzig Prozent aller anthropogenen (von Menschen verursachten) Kohlendioxidemissionen freigesetzt wurden, nachdem das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, Weltklimarat) gegründet wurde und die Vereinten Nationen 1992 ihre Konferenz über Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro veranstalteten. Sie wussten es also. Die Welt wusste Bescheid.

Es läuft auf die Schwarz-Weiß-Fragen hinaus. Manche sagen, es gebe viele Schattierungen dazwischen, die Dinge seien kompliziert und die Antworten niemals einfach. Aber ich sage es noch einmal: Es gibt viele Sachverhalte, die sind schwarz oder weiß. Entweder man stürzt von einer Klippe oder nicht. Entweder wir leben, oder wir sind tot. Entweder alle Bürgerinnen und Bürger dürfen wählen oder nicht. Entweder Frauen haben die gleichen Rechte wie Männer oder nicht. Entweder wir bleiben unterhalb der im

Pariser Abkommen festgelegten Zielwerte und wenden damit die Gefahr ab, irreversible Veränderungen in Gang zu setzen, die sich menschlicher Kontrolle entziehen, oder nicht.

Diese Fragen sind so schwarz oder weiß, wie es nur geht. Wenn es um die Klima- und Ökologiekrise geht, liegen uns zuverlässige wissenschaftliche Belege für die Notwendigkeit eines Wandels vor. Das Problem ist, dass sich die derzeit besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse nach sämtlichen Belegen auf einem Kollisionskurs zu unserem gegenwärtigen Wirtschaftssystem und zu der Lebensweise befinden, auf die viele Menschen im globalen Norden einen Anspruch zu haben glauben. Beschränkungen und Restriktionen stehen nicht gerade in Einklang mit Neoliberalismus oder moderner westlicher Kultur. Man braucht sich nur anzusehen, wie manche Teile der Welt auf die Einschränkungen während der Covid-19-Pandemie reagierten.

Selbstverständlich lässt sich argumentieren, es gebe unterschiedliche wissenschaftliche Ansichten; nicht alle Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler seien einer Meinung. Das stimmt: Sie verbringen viel Zeit damit, über verschiedene Aspekte ihrer Forschungsergebnisse zu diskutieren – so funktioniert Wissenschaft. Dieses Argument lässt sich zu unzähligen Diskussionsthemen anbringen, allerdings nicht mehr in Bezug auf die Klimakrise. Dieser Zug ist abgefahren. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse sind so zuverlässig, wie sie nur sein können.

Was bleibt, ist weitgehend Taktik. Wie soll man die Information verpacken, formulieren und vermitteln? Wie störend wagen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler aufzutreten? Sollten sie den unzulänglichen Vorschlägen der Politiker Beifall zollen, weil sie immerhin besser sind als nichts und weil sie dadurch vielleicht auch einen Platz am Tisch gewinnen – oder behalten – können? Oder sollten sie riskieren, als alarmistisch abgetan zu werden, und sagen, wie es ist, auch wenn das dazu führen könnte, dass sich mehr Menschen geschlagen geben und in Apathie verfallen? Sollten sie eine positive, hoffnungsvolle Haltung nach dem Motto »das Glas ist halb voll« einnehmen oder auf jegliche Kommunikationstaktik verzichten und sich lediglich darauf konzentrieren, die Fakten zu liefern? Oder vielleicht ein bisschen von beidem?

Eine zutiefst spaltende Frage ist heutzutage, ob man Gleichheit und historische Emissionen in die Diskussionen über die erforderlichen Maßnahmen gegen die Umweltkrise einbeziehen sollte. Da solche Zahlen aus unseren internationalen Rahmenwerken herausverhandelt wurden, ist es sicher verlockend, sie zu ignorieren, weil sie eine düstere Botschaft noch trostloser erscheinen lassen. Allerdings lässt es diejenigen, die einen ganzheitlichen Ansatz vertreten und sie einzubeziehen versuchen, noch alarmistischer erscheinen als ihre Kolleginnen und Kollegen, und das ist ein großes Problem. So erscheint die Möglichkeit, dass Länder des globalen Nordens wie Spanien, die USA oder Frankreich bis 2050 Netto-Null-Emissionen erreichen, völlig unzulänglich, wenn man den Gleichheitsaspekt und die historischen Emissionen berücksichtigt. Eine amerikanische Wissenschaftlerin, die ein breites heimisches Publikum ansprechen will, dürfte aber wohl kein sonderliches Interesse daran haben, die ganze Netto-Null-Idee bis 2050 als völlig unzureichend abzutun. In der Debatte in den USA gilt die Vorstellung, innerhalb von drei Jahrzehnten auf Netto-Null-Emissionen zu kommen, schon als extrem radikal. Und diese Taktik ergibt durchaus einen Sinn. Das Problem ist jedoch, dass wir Gleichheit und historische Emissionen einbeziehen müssen, wenn das Pariser Abkommen in globalem Maßstab funktionieren soll. Daran geht kein Weg vorbei. Und es ist ja nicht so, als hätten wir Zeit, die Gespräche langsam voranzubringen.

Wir haben es seit unseren Jäger und Sammler-Vorfahren weit gebracht. Aber unsere Instinkte hatten nicht genügend Zeit, Schritt zu halten. Sie funktionieren immer noch weitgehend so wie vor fünfzigtausend Jahren, in einer anderen Welt, lange bevor wir Landwirtschaft, Häuser, Netflix und Supermärkte entwickelt haben. Wir sind für eine völlig andere Wirklichkeit gemacht, und unserem Gehirn fällt es schwer, auf Bedrohungen zu reagieren, die für viele von uns nicht unmittelbar und plötzlich auftauchen, Gefahren wie die Klima- und Ökologiekrise. Gefahren, die wir nicht klar erkennen, weil sie zu komplex, zu langsam und zu weit entfernt sind.

Aus einer größeren, erdgeschichtlichen Perspektive hat sich die Entwicklung des Homo sapiens mit Lichtgeschwindigkeit vollzogen. Rächt sich das nun? War unser Fundament von Anfang an zigtausend Jahre vor der Industriellen Revolution auf instabilem Boden gebaut? Waren wir als Spezies

zu begabt? Überlegener, als es gut für uns war? Oder können wir uns ändern? Sind wir imstande, unser Können, unser Wissen und unsere Technologie für einen Kulturwandel einzusetzen, der uns dazu bewegt, uns rechtzeitig zu verändern, um eine Klima- und Umweltkatastrophe abzuwenden? Dazu sind wir eindeutig in der Lage. Ob wir es auch tun, liegt ganz an uns. /

1.6

Die Entdeckung des Klimawandels

Michael Oppenheimer

Am Anfang stand eher wissenschaftliche Neugier als ein konkretes Problem. Der schwedische Chemiker Svante Arrhenius erregte keine Besorgnis, als er 1896 seine inzwischen berühmte Voraussage veröffentlichte, mit der Freisetzung von Kohlendioxid in die Atmosphäre durch die Verbrennung von Kohle werde die Menschheit die Erde schrittweise um mehrere Grad erwärmen. Seine Entdeckung wurde fast überall ignoriert bis in die 1950er Jahre hinein, als eine Handvoll Wissenschaftler darlegte, dass diese Erwärmung katastrophale Folgen haben könne. Ein Jahrzehnt später entwickelte ein junger Meteorologe namens Syukuro Manabe die erste Computersimulation des Klimas. Seine Voraussage hinsichtlich des Umfangs der Erwärmung zeigte, dass Arrhenius mit seiner Schätzung nicht weit danebengelegen hatte. Im Gefolge Manabes kam es zu einer Welle wissenschaftlicher Forschungen, die ein Bild immer schlimmerer Auswirkungen zeichneten, und in den späten 1970er Jahren bestand bereits ein wissenschaftlicher Konsens über die Frage, wie stark die Erde erwärmt würde, wenn der Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre sich verdoppelte. Ich befand mich noch im Studium der physikalischen Chemie, als ich 1969 in einer Ausgabe der *Technology Review* erstmals etwas über den »Treibhauseffekt« las, und der Gedanke, die Menschen könnten die Kontrolle über das Erdklima erlangen, bereitete mir größte Angst. Langsam dämmerte mir, dass ich diese Angst in konstruktive Kanäle lenken und einen Beitrag zur Behebung des Problems leisten konnte, wenn ich mein Interesse an

Politik mit meinem Fachwissen auf dem Gebiet der Erdatmosphäre verband. Ich schloss mich dem wachsenden Chor der Wissenschaftler an, die in den 1980er Jahren zunehmend Alarm schlugen. Damals hörte uns nur eine Handvoll Politiker zu, doch heute ist es ganz unmöglich, die Erderwärmung zu ignorieren.

Die physikalischen Grundlagen des Treibhauseffekts und die Gründe für die Erwärmung der Erde sind inzwischen noch klarer als vor einem Jahrhundert. Die Gase, aus denen die Erdatmosphäre besteht, in erster Linie Stickstoff und Sauerstoff, sind weitgehend durchlässig für das Sonnenlicht. Deshalb dringt das meiste Sonnenlicht durch die Atmosphäre hindurch und erwärmt die Oberfläche der Erde.

Die erwärmte Erdoberfläche strahlt Wärme zurück in den Weltraum, und zwar in Gestalt von Infrarotstrahlung. Wasserdampf und einige andere, in geringen Mengen in unserer Atmosphäre enthaltene Gase, vor allem Kohlendioxid, absorbieren einen Großteil dieser Infrarotstrahlung, schicken einiges davon zurück zur Erdoberfläche und erhöhen so die Temperatur der Erde.

Das sind die Treibhausgase, die deshalb so genannt werden, weil die Wärme hier in ähnlicher Weise eingeschlossen wird wie in einem Treibhaus, bei dem die Glashülle das Innere auch in kalten Nächten warm hält, so dass die Pflanzen dort gedeihen können. Ohne diese Gase würde die Wärme von der Erdoberfläche ins Weltall abgestrahlt, und der Planet wäre insgesamt um 33 Grad kälter. Der Treibhauseffekt der Erdatmosphäre hält die Temperatur unseres Planeten in einem Bereich, der dem Leben zuträglich ist und den Menschen wie auch anderen Spezies die Möglichkeit bietet, sich zu entwickeln.

Dieser Prozess blieb über Jahrtausende stabil, bis zum Beginn der umfangreichen Industrialisierung im 19. Jahrhundert. Die fossilen Brennstoffe, die den Treibstoff für die Industrielle Revolution lieferten (Kohle, Erdöl und Erdgas), sind Überreste kohlenstoffreichen pflanzlichen Materials, das vor Jahrmillionen begraben wurde. Durch Bergbau und Bohrungen holte man sie aus der Erde, damit sie die nötige Energie für Fabriken, Kraftwerke, Autos, Traktoren, Schiffe und Flugzeuge wie auch für die Heizung unserer Wohnhäuser und sonstigen Gebäude liefern. Durch die

Verbrennung fossiler Brennstoffe werden jährlich mehrere zehn Millionen Tonnen Kohlendioxid freigesetzt.

Auch Landwirtschaft und Viehhaltung führen zu steigenden Emissionen von Methan und Stickoxid – Treibhausgase, die pro Molekül sogar noch eine stärkere Erwärmung verursachen als Kohlendioxid. Bei Erdgasbohrungen und dem Transport von Erdgas gelangt aufgrund von Lecks noch mehr Methan in die Luft.

Eine weitere große Quelle für Kohlendioxid und andere Treibhausgase sind die ungezügelte Rodung von Wäldern und andere Veränderungen in der Landnutzung. Aufgrund all dieser menschlichen Einflüsse liegt der Kohlendioxidgehalt der Luft heute um 50 Prozent höher als vor der Industrialisierung.

Die vielen hundert Milliarden Tonnen Treibhausgase, die bereits zusätzlich in die Atmosphäre gelangt sind, hätten dennoch nur einen vergleichsweise moderaten Effekt auf die Erdtemperatur gehabt, wenn es da keine Rückkopplungsschleifen gäbe, die für eine noch stärkere Erwärmung sorgten. Durch die Erwärmung erhöht sich die Verdunstung von der Meeresoberfläche, so dass eine größere Menge des Treibhausgases Wasserdampf in die Luft gerät, was wiederum zu einer beschleunigten Aufheizung führt. Das arktische Meereis geht zurück, so dass mehr Sonnenlicht an der Meeresoberfläche absorbiert wird, das sonst vom Eis ins Weltall zurückgestrahlt würde, und auch das verstärkt die Erwärmung. Wolken fangen Wärme ein und reflektieren zugleich Sonnenlicht. Der Nettoeffekt einer verstärkten Wolkenbildung aufgrund der Erwärmung ist eine weitere Rückkopplungsschleife, die unsere Erde aufheizt. Zusammen sorgen diese Rückkopplungen dafür, dass die Erde sich bis zu dreimal schneller erwärmt, als es sonst der Fall wäre.

Besonders besorgniserregend am erhöhten Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre ist die Tatsache, dass dieser Überschuss sich nur in einem sehr, sehr langsamen, jahrhundertelangen Prozess wieder aus der Atmosphäre entfernen lässt, indem das Kohlendioxid im Meerwasser gelöst wird. Manche Experten erkunden Möglichkeiten, diesen Prozess künstlich zu beschleunigen, aber bislang sind noch keine effizienten und bezahlbaren Technologien dieser Art verfügbar.

Wie die physikalischen Grundlagen, so waren auch der Umfang der für die Bekämpfung der Erwärmung erforderlichen Anstrengungen und die Notwendigkeit raschen Handelns schon vor dreißig Jahren klar erkennbar. Warum haben wir dann über Jahrzehnte fast gar nichts getan? Der Kern des Problems: Die wissenschaftliche Gemeinschaft erkannte zwar immer deutlicher, was sich da anbahnte, aber es war äußerst schwierig, bei den Politikern ein Bewusstsein für die Bedrohlichkeit unserer Situation zu schaffen.

1981 begann ich als Wissenschaftler beim Environmental Defense Fund zusammen mit Wissenschaftlern und einigen wenigen interessierten Regierungen mit dem Versuch, dieses Problem der Öffentlichkeit und unseren gewählten Vertreterinnen und Vertretern nahezubringen. Damals meinten jedoch die meisten Regierungen, da die Auswirkungen der Erwärmung noch nicht sichtbar seien, solle man auf entsprechende Aktionen verzichten – auch wenn die wissenschaftlichen Erkenntnisse und die potenziellen Kosten inzwischen klar waren.

1986 sagte ich vor einem Ausschuss des US-Senats aus und beobachtete eine Reihe von Beamten aus verschiedenen US-Behörden, die vor mir sprachen – die meisten waren uninformiert, unbesorgt und nicht an konzertierten Maßnahmen interessiert, die das weitere Wachstum der Emission von Treibhausgasen verlangsamt hätten. Ich versuchte, den Politikern und der Öffentlichkeit sehr deutlich vor Augen zu führen, dass dies ein Problem sei, »das in seinen Auswirkungen auf die Umwelt alle übrigen in den Schatten stellen wird, falls man es nicht eindämmt … Die Lebensfähigkeit zahlreicher Ökosysteme steht hier auf dem Spiel und vielleicht sogar die Lebensfähigkeit der Zivilisation, wie wir sie kennen.« Im Blick auf die Beständigkeit des Kohlendioxids merkte ich an, dass es sich hier um ein ganz anderes Problem handle als bei der gewöhnlichen Luftverschmutzung und dass wir es uns nicht leisten könnten, uns zurückzulehnen und die Folgen abzuwarten, bevor wir Maßnahmen zur Verringerung der Emissionen ergriffen, denn dann sei es bereits zu spät, um schwerwiegende Auswirkungen zu verhindern.

Zwei Jahre später, während einer Hitzewelle im Osten der USA, wurde ich eingeladen, vor einem anderen Senatsausschuss auszusagen, zusammen mit

Professor Manabe und James Hansen von der NASA, der an diesem Tag in seiner berühmten Aussage erklärte: »Der Treibhauseffekt ist nachgewiesen und verändert heute schon unser Klima.« Meine Aussage fasste den Bericht einer internationalen wissenschaftlichen Tagung unter der Schirmherrschaft der Vereinten Nationen zusammen, an deren Organisation ich mich beteiligt hatte. Die Tagung war zu dem Schluss gelangt, dass man sich dem von Menschen gemachten Klimawandel stellen müsse, und hatte konkrete politische Empfehlungen formuliert, die darauf abzielten, die zukünftigen Emissionen von Treibhausgasen einzuschränken.

Zu den starken Befunden, die ich an diesem Tag hervorhob, gehörte auch die Erkenntnis, dass es für eine Verlangsamung der Erwärmung auf ein erträgliches Maß und letztlich für eine Stabilisierung der Atmosphäre unerlässlich sei, die von der Verbrennung fossiler Brennstoffe ausgehenden Emissionen »um 60 Prozent der aktuellen Menge zu reduzieren und auch die Emission anderer Treibhausgase in ähnlichem Maße zu verringern. Angesichts der für *business-as-usual*-Szenarien projizierten Verdopplung der Emissionen in den nächsten 40 Jahren«, so erklärte ich, liege da »eine beängstigende Aufgabe vor uns«.

Die oben genannten Daten aus dem Tagungsbericht sind inzwischen längst überholt, denn man hat kaum etwas zur Eindämmung der Emissionen getan, so dass heute weitaus größere Verringerungen erforderlich sind. Hätten damals Länder in aller Welt und insbesondere im globalen Norden sich zu einer konzertierten Aktion zusammengefunden, stünden wir im Kampf gegen die Klimakrise sehr viel besser da und müssten uns nicht mit den unzähligen Katastrophen auseinandersetzen, die uns heute heimsuchen.

Im selben Jahr 1988 gründeten die Vereinten Nationen den Weltklimarat (IPCC), der die Bemühungen Tausender Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in aller Welt um die Klärung von Klimafragen und die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen bündelte. Es war eine beispiellose Anstrengung der führenden Politiker in der Welt, die wissenschaftliche Gemeinschaft zu veranlassen, in die Zukunft zu blicken und die drohenden Umweltschäden für die menschliche Gesellschaft und die Ökosysteme abzuschätzen. Ich wirkte am Ersten Klimabericht des IPCC mit, der 1990

veröffentlicht wurde, und war seither als Autor an allen sechs Klimaberichten beteiligt.

Es kam zu einem Wettlauf zwischen der irreversiblen Zunahme des Kohlendioxids in der Atmosphäre und den ständig wechselnden Bemühungen von Regierungen, in ihren Ländern eine CO_2-freie Wirtschaft zu etablieren. Ich und viele meiner Kollegen in Wissenschaft und Umweltschutz begriffen, dass Länder in naher Zukunft mit extremen, durch den Klimawandel ausgelösten oder verstärkten Wetterereignissen zu rechnen hatten, darunter immer schlimmere Dürreperioden, Wirbelstürme und Hitzewellen. Wir setzten uns zum Ziel, die Länder zum Handeln zu bewegen, *bevor* das nach Voraussagen der Wissenschaft immer extremere Klima ihnen Tod und Zerstörung gewaltigen Ausmaßes bringt.

Die zur Verringerung der Gefahren unternommenen Schritte waren zu langsam und zu klein. Auf dem Klimagipfel in Rio de Janeiro wurde 1992 das Rahmenabkommen der Vereinten Nationen über den Klimawandel unterzeichnet. Das Abkommen setzte das Ziel, die Emission von Treibhausgasen bis 2000 auf das Niveau von 1990 zu senken. Die Übereinkunft war indessen zahnlos, weil sie keine Instrumente zur Durchsetzung der vereinbarten Verpflichtungen vorsah. Die Teilnahme der USA war wichtig und gab Anlass zur Hoffnung, da die Vereinigten Staaten bis dahin für den weitaus größten Anteil an den weltweiten Kohlendioxidemissionen verantwortlich waren. Der US-Kongress ratifizierte das Abkommen, und Bill Clintons Wahl zum US-amerikanischen Präsidenten im selben Jahr ließ Hoffnungen aufkommen. Als der neue Präsident jedoch als erste Maßnahme zur Beschränkung der Emissionen eine Energiesteuer einzuführen versuchte, stieß er im Kongress auf starken Widerstand und zog seinen Gesetzentwurf zurück. Steuern sind die »dritte Schiene« der US-amerikanischen Politik, und bis heute stößt die Einführung von Energiesteuern auf große Widerstände.

Als man erkannte, dass man bei den Zielen des Rahmenabkommens keine Fortschritte machte, kamen die Nationen der Welt 1997 in Kyoto zusammen, um für die entwickelten Länder bindende Emissionsverpflichtungen zu beschließen. Das Kyoto-Protokoll verlangte jedoch wie das Rahmenabkommen von den Entwicklungsländern keine Reduzierung der

Emissionen – eine ernsthafte Beschränkung seiner Wirksamkeit, denn die Emissionen Chinas und später auch einiger anderer Entwicklungsländer erlebten einen rasanten Anstieg.

Die USA ratifizierten das Kyoto-Protokoll niemals, und 2001 zog der neugewählte US-Präsident George W. Bush die ursprüngliche Unterschrift unter das Dokument zurück. Die Wissenschaft verlor den Kampf wegen des politischen Einflusses der Unternehmen, die fossile Brennstoffe produzieren, wie auch der Unternehmen, die sie in großen Mengen verbrauchen. Viele dieser Firmen und deren Branchenverbände starteten wirkungsvolle Desinformationskampagnen unter Einbeziehung sogenannter »Thinktanks«, während einige Politiker aus Regionen, die fossile Brennstoffe produzierten, Verzerrungen und regelrechte Lügen über die Wissenschaft verbreiteten. In einer Situation, in der private Interessen in der Öffentlichkeit ein durch Irreführung und Betrug vergiftetes Klima schufen, fiel es der breiten Öffentlichkeit nur allzu leicht, die Gefahren zu ignorieren.

Europa ließ sich nicht so stark durch Desinformationskampagnen seitens der Ölgesellschaften ablenken oder spalten und übernahm schon früh die Führung in Fragen des Klimawandels. Die britische Premierministerin Margaret Thatcher, die selbst einige Jahre als Chemikerin gearbeitet hatte, respektierte die Warnungen der Wissenschaft und hatte 1989 auch aufgrund ihrer Entschlossenheit, die Macht der Bergarbeitergewerkschaften zu brechen, den Gedanken eines Klimarahmenabkommens der Vereinten Nationen unterstützt. In Deutschland – ein weiterer Großemittent von Treibhausgasen in Europa – war der Einfluss der Grünen Partei seit Mitte der 1980er Jahre stetig gewachsen. Deshalb übernahmen die beiden großen Parteien des Landes umwelt- und energiebezogene Ziele, die Angela Merkel, gleichfalls eine ehemalige Chemikerin, auch nach ihrer Wahl zur Bundeskanzlerin 2005 weiterverfolgte. Als die USA ihre Führungsrolle in der Klimapolitik aufgaben, füllte die Europäische Union unter Führung Großbritanniens und Deutschlands, der Niederlande und der skandinavischen Mitgliedsstaaten teilweise die dadurch entstandene Lücke und drängte auf globales Handeln zur Lösung des Problems. Dank der deutschen Wiedervereinigung und des Zusammenbruchs der Emissionen in der ehemaligen DDR sowie in anderen Staaten des ehemaligen Ostblocks

gelang es der EU, die in Kyoto versprochenen Ziele zu erreichen.

Andere entwickelte Länder, vor allem Kanada und Australien, die in Teilen von der Förderung fossiler Brennstoffe lebten, gaben Lippenbekenntnisse zu dem Kyoto-Protokoll ab, unternahmen jedoch kaum etwas oder gar nichts, um ihre Emissionen zu verringern.

China und die USA taten sich 2014 zusammen und boten nationale Emissionsziele an, die den Weg zum Pariser Klimaschutzabkommen im folgenden Jahr bereiteten. Diese Übereinkunft war in gewisser Weise ein Meilenstein, zeitigte jedoch nur eine bescheidene Wirkung, da die Emissionen in China – und in jüngerer Zeit in Indien – stark anstiegen und die Wirtschaft weiterhin in beträchtlichem Maße auf Kohle angewiesen ist. Dennoch hat China allen Grund, sein Engagement für das Klima rasch voranzutreiben. Es muss dringend die Luftverschmutzung verringern und kann mit dem Verkauf von Solarzellen, Windkraftanlagen und E-Autos an die übrige Welt riesige Gewinne erzielen. Dennoch verweigert sich die chinesische Führung einer vollständigen Transparenz bei der Überwachung, Dokumentation und Verifizierung ihrer in Paris eingegangenen Verpflichtungen, und solange sich das nicht ändert, kann sie nicht als Vorbild verantwortungsvoller Führung gelten.

Einen Wettlauf haben wir verloren – den Wettlauf um die Verhinderung schädlicher Auswirkungen. Während die Erwärmung sich beschleunigt, stehen wir nun jedoch am Beginn eines neuen Wettlaufs, bei dem es um die Abmilderung der Klimakrise und die Erhaltung eines bewohnbaren Planeten geht. Wenn wir diesen Wettlauf gewinnen wollen, müssen die führenden Politiker:innen dieser und der nächsten Zeit den Interessen der auf fossilen Brennstoffen basierenden Branchen und der Kurzsichtigkeit der Öffentlichkeit in einer Weise entgegentreten, wie meine Generation dies nie getan hat. Fortschritte in der Energietechnologie im Verbund mit dem inzwischen unwiderleglichen Verständnis der Krise und der bewundernswerten Kombination aus Entschlossenheit und zielgerichtetem Druck in der jüngeren Generation machen mir Hoffnung. Es wird nicht leicht sein, aber diesmal ist vollkommen klar, was auf dem Spiel steht, und niemand kann sagen, wir hätten es nicht kommen sehen. /

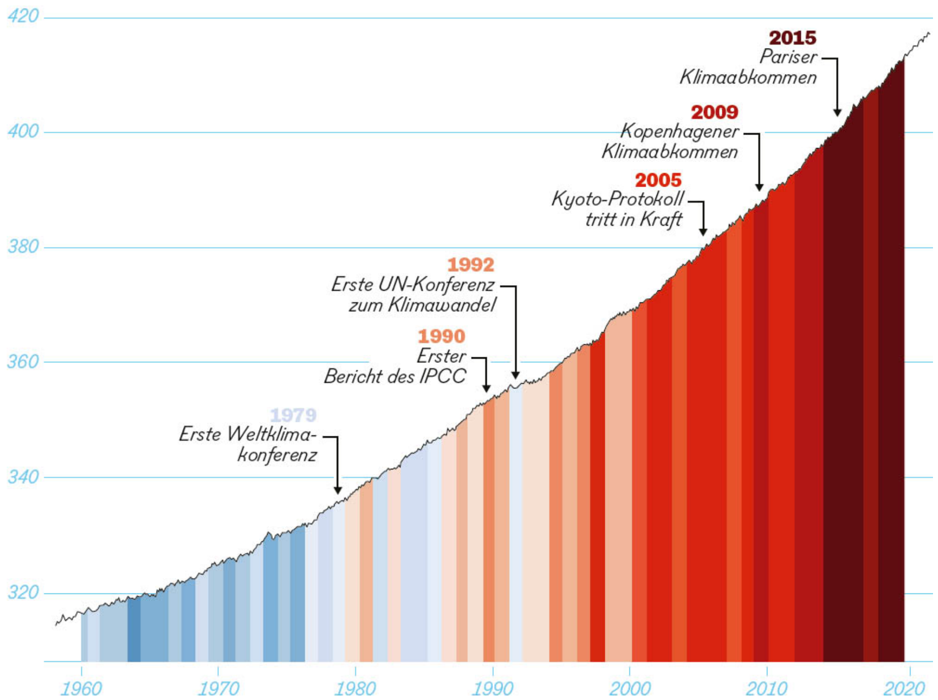


Schaubild 1: Entwicklung des CO_2-Gehalts der Atmosphäre 1969–2020. Sowohl die Kohlendioxidkonzentration als auch die globalen Durchschnittstemperaturen sind trotz der Weltklimakonferenzen und internationalen Abkommen zur Beschränkung der Emissionen beträchtlich gestiegen.

1.7

Warum haben sie nicht gehandelt?

Naomi Oreskes

Wenn zukünftige Historiker fragen, warum die Menschen nichts gegen die Klimakrise unternahmen, obwohl sie bereits seit Jahrzehnten darüber Bescheid wussten, wird ein großer Teil der Antwort auf die Geschichte der Verleugnungs- und Verschleierungsbemühungen durch die Branche der auf Kohle, Erdgas oder Erdöl spezialisierten Unternehmen entfallen wie auch auf die Weigerung vieler Mächtiger und Privilegierter, die Tatsache anzuerkennen, dass der Klimawandel Ausdruck eines zerrütteten Wirtschaftssystems ist.

Wissenschaftler:innen, Journalist:innen und Aktivist:innen haben die vielfältigen Wege dokumentiert, auf denen die Vertreter dieser Branchen Falschinformationen über das Klima verbreiteten, um Gegenmaßnahmen zu verhindern. Ein Großteil dieser Arbeit konzentrierte sich auf den Branchenriesen ExxonMobil. In den 1970er und 1980er Jahren wurde Exxon von eigenen Wissenschaftler:innen über die Gefahren des Klimawandels informiert, die durch die Erzeugnisse des Unternehmens herbeigeführt wurden. In den 1990er Jahren startete das Unternehmen öffentlichkeitswirksame Kampagnen, in denen es die These einer angeblich hohen wissenschaftlichen Ungewissheit auf diesen Gebieten verbreitete und behauptete, dass politische Maßnahmen bestenfalls verfrüht und vielleicht sogar unnötig seien. ExxonMobil war ein wichtiger Knotenpunkt in einem – zuweilen als »Kohlenstoffverbrennungskomplex« bezeichneten – Netzwerk, dem Kohlebergwerksunternehmen, Autohersteller, Aluminiumproduzenten

und andere Unternehmen angehörten, die von billiger fossiler Energie profitierten.

Mit Anzeigen, Werbekampagnen, Berichten »angeheuerter Experten« und anderen Mitteln schuf der Kohlenstoffverbrennungskomplex ganz bewusst Verwirrung hinsichtlich der Klimakrise. Dabei übernahm er viele Strategien und Taktiken direkt aus der Tabakindustrie, so etwa die selektive oder falsche Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse; die Förderung wissenschaftlicher Außenseiter, um den Eindruck einer wissenschaftlichen Debatte zu erzeugen, obwohl es sie nur in geringem Umfang oder gar nicht gab; die Finanzierung von Forschungsprojekten mit dem Ziel, die Aufmerksamkeit von den Hauptursachen des Klimawandels abzulenken; Bemühungen, Klimawissenschaftler in Misskredit zu bringen; und die Erweckung des falschen Eindrucks, diese Branche unterstütze »gesunde Wissenschaft«, statt nur die eigenen Profite zu sichern. Außerdem lenkte man die Aufmerksamkeit weg von der eigenen Rolle, indem man die Bürgerinnen und Bürger aufforderte, »persönliche Verantwortung« zu übernehmen und den eigenen CO_2-Fußabdruck zu verringern.

Die Branche der auf fossile Energie spezialisierten Unternehmen arbeitete Hand in Hand mit einem Netzwerk politisch konservativer, libertärer und neoliberaler Thinktanks wie dem CATO Institute in den USA und dem Institute for Economic Affairs in Großbritannien, die aufgrund ihrer ideologischen Bindung an eine Laissezfaire-Wirtschaftspolitik eine feindselige Haltung gegenüber staatlichen Eingriffen pflegten. (Oft übernahmen diese Gruppen ihr Drehbuch ebenfalls von der Tabakindustrie und behaupteten, Maßnahmen gegen die Klimakrise stellten eine Bedrohung für die Freiheit dar.) Andere Gruppen waren Tarnorganisationen wie die von der Mobil Corporation angeführte Global Climate Coalition und die »Informed Citizens for the Environment« (Informierte Bürger für die Umwelt), die von einer Gruppe US-amerikanischer Kohleproduzenten ins Leben gerufen wurden. Die britische Royal Society – eine der ältesten und ehrwürdigsten wissenschaftlichen Gesellschaften – identifizierte 2006 insgesamt 39 von ExxonMobil finanzierte Organisationen, die den Stand der Klimawissenschaft verleugneten oder falsch darstellen.

Die auf fossile Energie spezialisierten Branchen und ihre Verbündeten

bemühten sich auf indirekten Wegen, Maßnahmen gegen den Klimawandel zu verhindern, indem sie die öffentliche Debatte vergifteten, griffen aber auch ganz direkt ein, wenn staatliche Maßnahmen zu drohen schienen. Ein gut dokumentiertes Beispiel ist der US-amerikanische Clean Energy and Security Act von 2009, der einen Emissionshandel zur Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen einführen sollte. Das Gesetz schien gute Aussichten zu haben, bis die US-Handelskammer, Hersteller von Elektrogeräten, Öl- und Gasunternehmen, Handelsverbände und Thinktanks eine intensive Lobbyarbeit dagegen entfalteten und es schließlich scheiterte. Von 2000 bis 2016 gaben Interessengruppen der auf fossile Energie spezialisierten Branchen allein in den USA schätzungsweise 2 Milliarden Dollar für die Verhinderung von Maßnahmen gegen die Klimakrise aus.

Die Desinformation, Irreführung und Lobbyarbeit seitens dieser Branchen wurde noch begünstigt durch das Wunschdenken von Menschen, die dem Argument Glauben schenkten, das Erdgas könne eine »Brücke« bilden, von Menschen, die ein Fehlverhalten dieser Branchen verleugneten und beharrlich auf die Macht des »Engagements von Unternehmen« verwiesen. Ein prominentes Beispiel ist hier die Harvard University. 2021 kündigte die Universität an, sie werde sich von der finanziellen Förderung durch Unternehmen aus dem Bereich der fossilen Energie trennen. Doch viele Jahre lang hatte die Leitung der Universität sich geweigert, diese Branche zu kritisieren, und zwar mit der Begründung, sie könne es »nicht riskieren, potenzielle Partner zu verschrecken und zu verteufeln«. Viele dieser »Partner« hatten jedoch Klimawissenschaftler:innen und Aktivist:innen verteufelt und Milliarden von Menschen auf der ganzen Erde Schaden zugefügt.

Die meisten Ökonomen sehen inzwischen, dass der Klimawandel die Folge eines Marktversagens ist, aber nur wenige erblicken darin einen Teil eines umfassenden Musters der Umweltzerstörung, das von Wissenschaftler:innen als die »große Beschleunigung« bezeichnet wird. Der gegenwärtige Kapitalismus gefährdet die Existenz von Millionen Arten auf der ganzen Erde wie auch die Gesundheit und das Wohlergehen von Milliarden Menschen. Er bedroht auch den Wohlstand, den er eigentlich bringen sollte. Die Klimakrise stellt ein 250 Jahre vorherrschendes

ökonomisches Denken in Frage und zeigt, dass die uneingeschränkte Verfolgung eigennütziger Interessen nicht dem Gemeinwohl dient. Sie zeigt, dass Adam Smiths unsichtbare Hand – die Vorstellung, der freie Markt führe zu einem hohen Maß an Effizienz, ganz so, als wäre er bewusst gelenkt – deshalb unsichtbar ist, »weil es sie gar nicht gibt«, wie der Wirtschaftswissenschaftler Joseph Stiglitz es ausdrückte. Und sie hat bewiesen, wie Papst Franziskus in seiner Enzyklika *Laudato Si'* darlegt, »dass die von der Technik erzeugten Produkte nicht neutral sind, denn sie schaffen ein Netz, das schließlich die Lebensstile konditioniert, und lenken die sozialen Möglichkeiten in die Richtung der Interessen bestimmter Machtgruppen«.

Das sind gravierende Schlussfolgerungen, die sich nur schwer akzeptieren lassen. Niemand möchte zugeben, durch Desinformation in die Irre geleitet oder durch Mythen verblendet worden zu sein, und Menschen, die eine privilegierte Stellung einnehmen, prüfen nur selten die Grundlagen dieser Privilegien. Die Klimakrise ist vielleicht der tiefste Einschnitt in das Versprechen des Fortschritts. So verweigern sich denn selbst heute noch viele Menschen, die nicht unbedingt »Leugner« des Klimawandels sind, einem wirkungsvollen Handeln, wollen nicht sehen, wie zerrüttet unsere Wirtschaftssysteme sind, und bestreiten, welchen Schaden die Desinformation der Industrie angerichtet hat. /

1.8

Kipppunkte und Rückkopplungsschleifen

Johan Rockström

Es ist inzwischen wissenschaftlich gut belegt, dass eine neue geologische Epoche, das Anthropozän – die Epoche der Menschen – begonnen hat. Unsere globalisierte Welt stellt darin die größte Triebkraft für Veränderungen auf der Erde dar. Die Menge des bislang durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe ausgestoßenen Kohlendioxids (entsprechend etwa 500 Milliarden Tonnen Kohlenstoff) und die von uns Menschen verursachte Umweltzerstörung reichen aus, um die Zukunft unseres Planeten in den nächsten 500 000 Jahren zu beeinflussen. Wir sitzen am Steuer und bestimmen die Zukunft unserer Heimat, des Planeten Erde. Vor etwa 70 Jahren lösten wir das Anthropozän aus, als unsere auf fossilen Brennstoffen basierende, industrialisierte Weltwirtschaft tatsächlich globale Ausmaße erreichte und die Kurven etlicher menschengemachter Einflussfaktoren nach langer Stabilität wie Hockeyschläger steil nach oben zu steigen begannen.

Die »große Beschleunigung« ist eine Tatsache. Sie zeigt sich in einem raschen Anstieg der Emission von Treibhausgasen, des Einsatzes von Düngemitteln, des Wasserverbrauchs und der Fangmengen in der Seefischerei, wie auch in der zunehmenden Schädigung der Biosphäre an Land, um nur einige wenige Bereiche zu nennen (Schaubild 1).

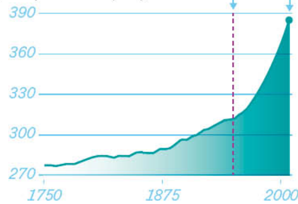
Die Lage ist indessen weitaus dramatischer, als diese bereits schwindelerregenden Erkenntnisse vermuten lassen. Wir haben nicht nur vor Kurzem ein gänzlich neues geologisches Zeitalter herbeigeführt. Wir

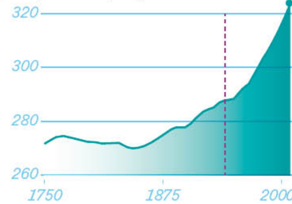
befinden uns vielmehr schon tief im Anthropozän und unser Planet zeigt erste Anzeichen, dass er weiteren menschlichen Missbrauch nicht zu ertragen vermag. Nur 70 Jahre nach dem Beginn des Anthropozäns sind wir zu der Erkenntnis gezwungen, dass die Widerstandskraft des Erdsystems an ihre Grenzen stößt und die Erde ihre biophysikalische Fähigkeit verliert, den Druck – die Belastung und die Verschmutzung, denen wir sie aussetzen – abzupuffern und zu dämpfen.

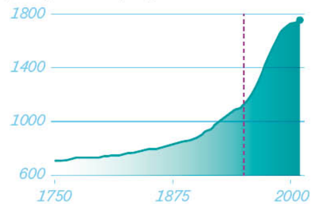
Die wissenschaftliche Gemeinschaft hat heute zu klären, ob wir Gefahr laufen, das gesamte Erdsystem zu destabilisieren. Das heißt, biophysikalische Systeme und Prozesse – wie Eisflächen, Wälder und die Wärmezirkulation in den Weltmeeren – über Kipppunkte zu treiben. An diesen Punkten gehen Rückkopplungsschleifen von einer Funktionsweise von Abkühlung und Dämpfung zu einer Funktion von Erwärmung und Selbstverstärkung über. Das wiederum könnte dazu führen, dass der gesamte Planet sich irreversibel von dem stabilen interglazialen Zustand des Holozäns entfernt, von dem wir seit der Entstehung menschlicher Zivilisationen vor etwa 10 000 Jahren profitieren und auf den wir weiterhin vollständig angewiesen sind.

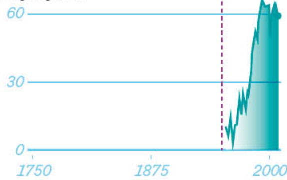
Die große Beschleunigung:

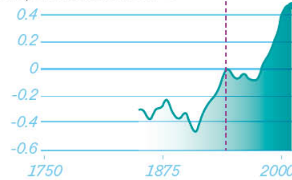
Entwicklungstrends des Erdsystems seit 1750

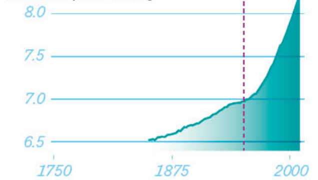


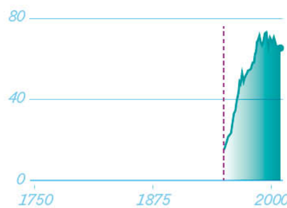


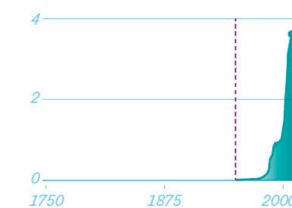


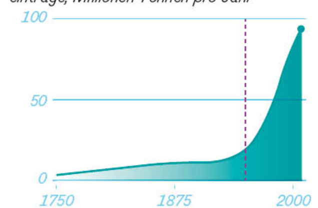


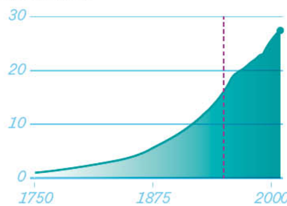


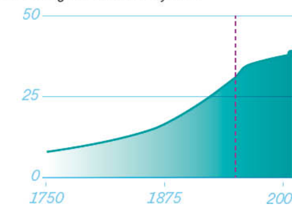












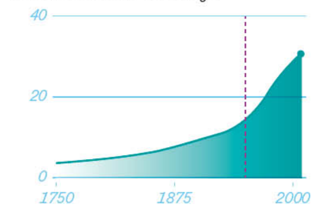
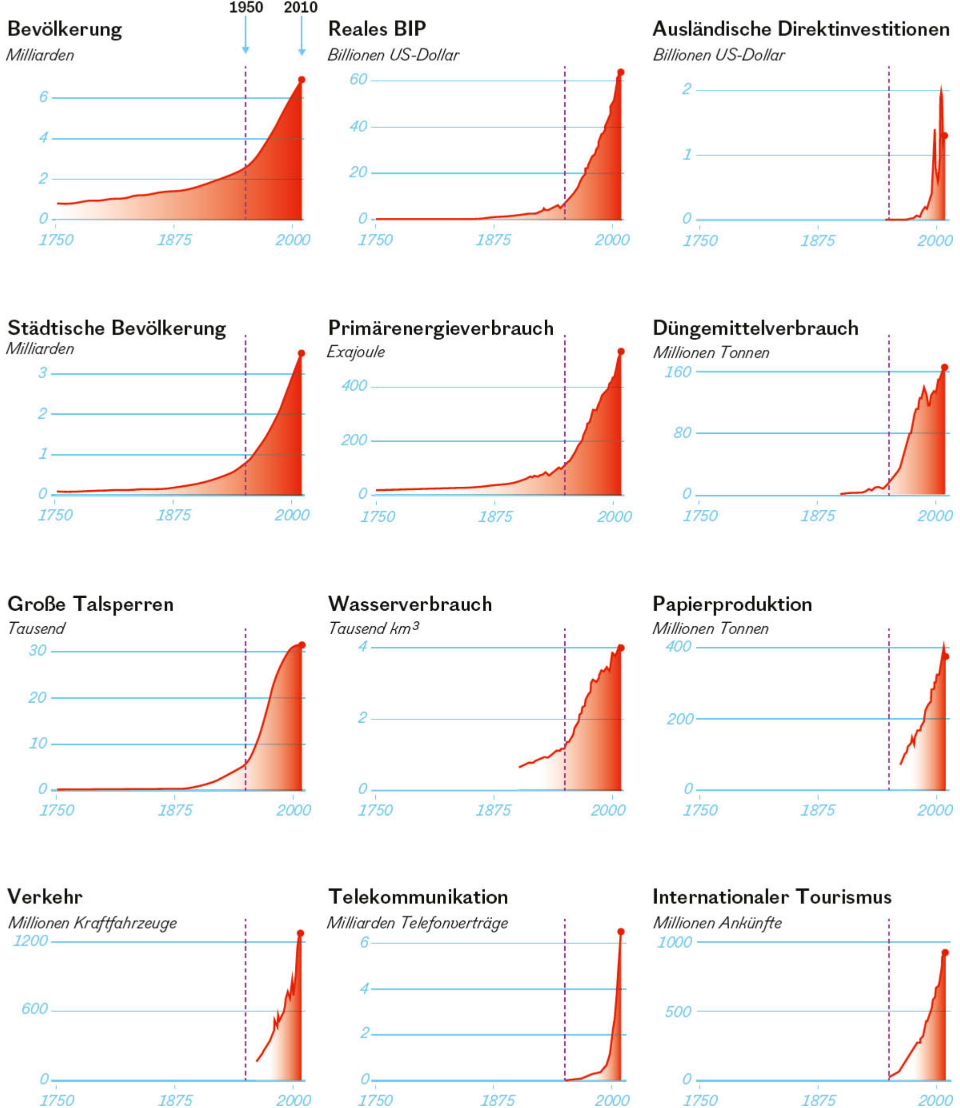


Schaubild 1

Sozioökonomische Entwicklungstrends seit 1750



Das heißt, wir haben eine existenziell bedeutsame Weggabelung erreicht. Wir befinden uns im Anthropozän und sehen zunehmend Anzeichen dafür, dass wir uns einigen irreversiblen Kipppunkten nähern. Auch wenn es besorgniserregende Hinweise auf eine Destabilisierung des Erdsystems gibt, bleibt das Gesamtsystem doch weiterhin in einem interglazialen, dem Holozän entsprechenden Zustand. Das mag seltsam erscheinen, gibt aber zugleich auch Anlass zur Hoffnung. Das Holozän ist ein Zustand des Planeten (eine Zwischeneiszeit mit zwei Eiskappen in Arktis und Antarktis), das Anthropozän ist dagegen »nur« ein Entwicklungstrend – eine Bewegung weg

vom Holozän, aber noch kein neuer Zustand.

Es besteht jedoch die Gefahr, dass die Hoffnung trügerisch ist. Mit 1,1 °C globaler Erwärmung (bis 2021) haben wir die wärmste globale Mitteltemperatur auf der Erde seit dem Ende der letzten Eiszeit bereits überschritten. Wir haben die Obergrenze des komfortablen interglazialen Zustands erreicht, in dem die Temperaturen niemals den »Korridor des Lebens« von plus oder minus 1 °C verließen. Unsere große Herausforderung besteht darin, die gegenwärtige Entwicklung zu stoppen und zu verhindern, dass aus dem Anthropozän eine neue, sich selbst verstärkende Warmzeit wird. Die einzige Möglichkeit für einen Erfolg dieser menschlichen Bemühungen liegt in dem Versuch, die Überschreitung jener Kipppunkte innerhalb des Erdsystems zu vermeiden, die den Zustand des Klimas und der lebenden Biosphäre regulieren. Dazu ist es wiederum erforderlich, dass wir die globalen Gemeingüter – alle für die Regulierung des Gesamtzustands der Erde bedeutsamen biophysikalischen Systeme – auf globaler Ebene innerhalb von Grenzen halten, die einen wissenschaftlich definierten sicheren Lebensraum auf der Erde gewährleisten.

Unsere Wirtschaft, unsere Gesellschaft und unsere Zivilisation basieren auf zwei Annahmen hinsichtlich der natürlichen Welt: erstens, dass Veränderungen linear und jeweils nur in kleinen Schritten erfolgen (so dass Umkehr möglich ist und Reparaturen sich leicht durchführen lassen). Und zweitens, dass die Biosphäre in nahezu unbegrenztem Ausmaß in der Lage ist, menschliche Einflussnahme (unseren Müll) zu absorbieren und mit unserer Ressourcenentnahme (unserem Verbrauch) zurechtzukommen.

Die Wissenschaft der Resilienz und der komplexen Systeme widerlegt beide Annahmen. Die biophysikalischen Systeme der Erde – von den Eisschilden bis zu den Wäldern – bestimmen letztlich, wie bewohnbar unser Planet ist. Sie tun das nicht nur, indem sie uns Menschen ganz direkte Dienste erweisen (in Gestalt von Nahrung und sauberem Wasser), sondern auch aufgrund einer eingebauten Resilienz – der Fähigkeit, Beschädigungen und Belastungen (zum Beispiel aufgrund der Emission von Treibhausgasen und der Entwaldung) zu absorbieren und die Temperatur der Erde in einem engen Bereich zu halten. Das geht jedoch nur bis zu einem gewissen Punkt. Jenseits dieser Schwelle kippt das System – ein Korallenriff, eine

Permafrosttundra oder ein Wald in einer gemäßigten Zone – und wechselt unumkehrbar von einem Zustand zu einem qualitativ andersartigen.

Kipppunkte werden erreicht, wenn eine kleine Veränderung – etwa ein geringfügiger Anstieg der globalen Temperaturen aufgrund der Verbrennung fossiler Brennstoffe – eine große, irreversible Veränderung auslöst – zum Beispiel, dass aus einem Regenwald eine trockene Savanne wird. Diese Veränderung wird durch sich selbst verstärkende »Rückkopplungsschleifen« vorangetrieben – so kann die Veränderung auch dann noch weitergehen, wenn der ursprüngliche Druck (die globale Erwärmung) bereits nachgelassen hat. Das System bliebe weiterhin »gekippt«, auch wenn das Hintergrundklima wieder auf ein Niveau unterhalb der Schwelle zurückfiele. Das alles geschieht nicht unbedingt über Nacht. Es kann Jahrzehnte oder Jahrhunderte dauern, bis das System einen neuen stabilen Zustand findet. Entscheidend ist jedoch, dass die Überschreitung des Kipppunkts mit dem Umlegen eines Schalters vergleichbar ist, der eine neue biophysikalische Maschinerie in Gang setzt, in der destabilisierende Rückkopplungen das Steuer übernehmen und ein System nach und nach, aber unausweichlich in Richtung eines neuen Zustands drängen (Schaubild 2), mit gravierenden Auswirkungen auf die Umwelt und die Lebensbedingungen der Menschen.

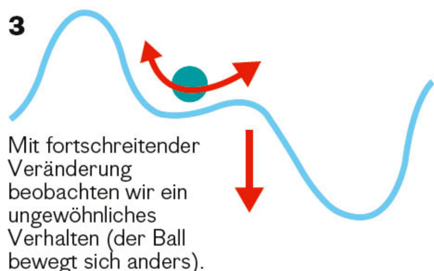
Die Tatsache, dass die Überschreitung von Kipppunkten nicht unbedingt abrupt erfolgt, gehört zu den großen Herausforderungen, vor denen wir stehen. Wenn wir heute oder innerhalb der nächsten Jahrzehnte Kipppunkte überschreiten, zeigen die vollen und nicht mehr zu stoppenden Auswirkungen sich möglicherweise erst nach Hunderten oder gar Tausenden Jahren. Ein Beispiel dafür ist der Anstieg des Meeresspiegels aufgrund des Abschmelzens von Inlandeis. Dieses Abschmelzen wird Jahrhunderte oder Jahrtausende anhalten und der Meeresspiegel wird auch danach noch Tausende Jahre auf hohem Niveau bleiben. Schon durch eine Erhöhung der Durchschnittstemperatur um 1,5 °C verdammen wir, wie der IPCC gezeigt hat, zukünftige Generationen zu einem um mindestens 2 Meter höheren Meeresspiegel, auch wenn dieses Niveau erst in 2000 Jahren erreicht werden dürfte. Daraus ergibt sich ein ganz neuer ethischer Zeithorizont. Denn wir bestimmen heute, ob wir unseren Kindern und

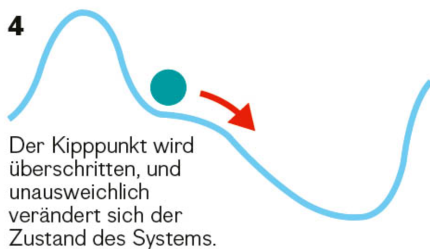
Kindeskindern einen Planeten hinterlassen, der sich in der Zukunft weiterhin in Richtung immer weniger bewohnbarer Zustände bewegt. Das kann Hunderte oder Tausende Jahre dauern, aber der Prozess ist nicht mehr aufzuhalten.

Wie können wir uns Kipppunkte vorstellen?











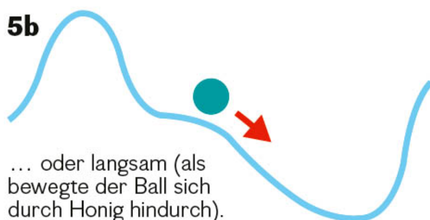


Schaubild 2

Wenn wir die Gefahr, dass wir den Planeten zu stark verändern, genauer abschätzen wollen, müssen wir unbedingt die Wechselwirkungen zwischen den Systemen auf der Erde und den Rückkopplungsschleifen innerhalb des Erdsystems verstehen. Wechselwirkungen können Veränderungen verstärken. Wenn zum Beispiel wärmere Ozeane das Abschmelzen des Eises beschleunigen, kommt es zu einem Umschalten innerhalb der Rückkopplungsschleife, sobald die weiße Eisoberfläche, die gewöhnlich 80 bis 90 Prozent des einfallenden Sonnenlichts ins All zurückstrahlt, einen bestimmten Schwellenwert der Albedo (oder Rückstrahlungsfähigkeit)

unterschreitet. Denn die Eisoberfläche wird dunkler, wenn sie schmilzt und zu flüssigem Wasser wird. An einem gewissen Punkt wechselt die Systemrückkopplung vom Negativen (einer Nettoabkühlung) zum Positiven (einer Nettoerwärmung), und das gesamte System bewegt sich aufgrund der Rückkopplungsumschaltung in Richtung eines neuen, eisfreien Gleichgewichts.

Soweit wir wissen, besitzen nicht alle biophysikalischen Systeme der Erde verschiedene stabile Zustände mit Schwellenwerten dazwischen, die ein Kippen verursachen könnten. Bei manchen Systemen ist das der Fall, bei anderen nicht. Gemeinsam haben jedoch alle biologischen, physikalischen und chemischen Systeme und Prozesse (wie die globalen Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorkreisläufe), dass sie untereinander verbunden sind und Biosphäre, Hydrosphäre sowie Kryosphäre sämtlich miteinander interagieren. In ihnen gibt es Rückkopplungen, die ihr Funktionieren (ihren Zustand) bestimmen, und die vorherrschenden Rückkopplungen können vom mathematisch Negativen (Dämpfung) zum Positiven (Verstärkung) wechseln.

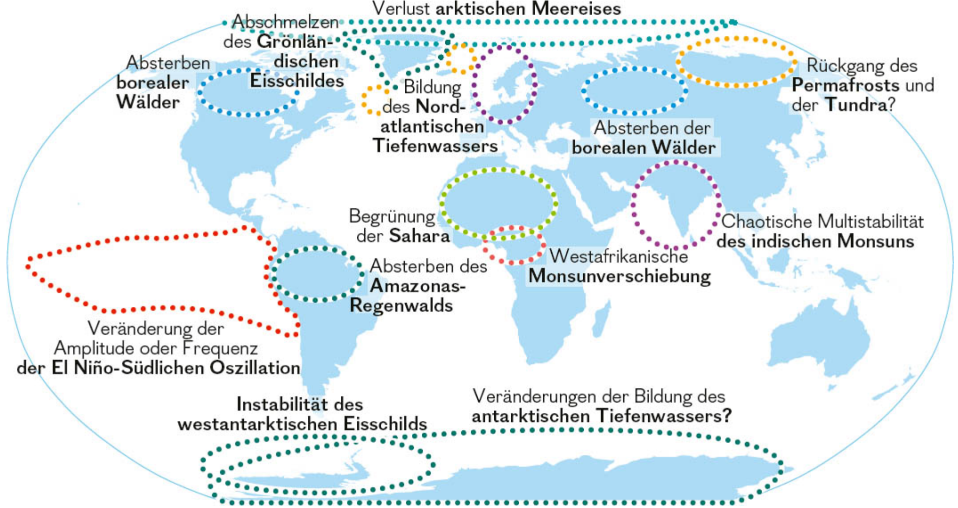
Die großen, als Kippelemente definierten Komponenten des Erdsystems sind jene, die ein Schwellenverhalten zeigen (das heißt Kipppunkte aufweisen) und zugleich eine Rolle in der Regulierung des Zustands der Erde spielen. Wir alle sind darauf angewiesen, dass Kippelemente stabil und resilient bleiben. Sie stellen ein globales Gemeingut dar, das wir heute wegen der im Anthropozän von uns heraufbeschworenen Risiken verwalten und beherrschen müssen.

2008 hatte man bereits einige Kippelemente identifiziert (Schaubild 3, Karte 1). Seither hat die Wissenschaft gewaltige Fortschritte gemacht, und wir wissen weit mehr über das Verhalten von Kipppunkten und die Wechselwirkungen zwischen Systemen aus Kippelementen. Außerdem wurden 200 Beispiele und gut 25 allgemeine Arten von Regimewechseln identifiziert – das sind große, abrupte, dauerhafte und gravierende Veränderungen in Funktion und Struktur von Ökosystemen jenseits klimatischer Kipppunkte. 2019 wurde eine Studie über die Gefahren klimatischer Kipppunkte mit einem Update nach zehn Jahren veröffentlicht,

deren Befunde äußerst besorgniserregend sind. Neun Kippelemente im Klimasystem zeigen Anzeichen, dass sie sich möglicherweise Kipppunkten nähern (Schaubild 3, Karte 2). Diese Einschätzung wurde im Sechsten Bericht des IPCC weitgehend bestätigt. Mit besonderer Besorgnis werden dort sechs dieser neun instabilen Elemente betrachtet: der westantarktische Eisschild, der grönländische Eisschild, das arktische Meereis, der Permafrost, die nordatlantische Umwälzbewegung (AMOC) und der Regenwald im Amazonasgebiet.

Anlass zu besonderer Besorgnis geben außerdem die Wechselwirkungen zwischen verschiedenen Kippelementsystemen – Kippelemente könnten sich wechselseitig anstoßen und eine Kettenreaktion nach Art des Dominoeffekts auslösen. Eine sogenannte »Kippkaskade« könnte das Erdsystem auf einen neuen Weg in Richtung einer Heißzeit bringen. Bei einer Erwärmung der Durchschnittstemperatur um 1,1 °C erwärmt sich die Arktis um das Zwei- oder Dreifache, was zu einem beschleunigten Abschmelzen des grönländischen Eisschilds (und zum Schmelzen des arktischen Meereises) führt. Dadurch verlangsamt sich wiederum die Wärmezirkulation der nordatlantischen Umwälzbewegung, was seinerseits Einfluss auf das Monsunsystem in Südamerika hat und teilweise auch die wachsende Häufigkeit von Dürreperioden über dem Regenwald im Amazonasgebiet und die entsprechend erhöhte Intensität von Waldbränden samt dem damit verbundenen abrupten Ausstoß von CO_2 in die Atmosphäre erklären könnte, der seinerseits die Erwärmung beschleunigt. Die Verlangsamung der nordatlantischen Umwälzbewegung führt außerdem dazu, dass mehr warmes Oberflächenwasser im Südpolarmeer feststeckt, was wiederum das beschleunigte Abschmelzen des westantarktischen Eisschildes zu erklären vermag.

Klimatische Kippelemente, erstmals 2008 identifiziert



Einschätzung (2019) von Kippelementen mit Anzeichen für Instabilität und Verbindungen zwischen verschiedenen Elementen (Pfeile)

Arktisches Meereis
Verringerung der Fläche
Grönländischer Eisschild
beschleunigte Eisverluste
Zusammenhänge
Kipp-punkte
Permafrost
Tauen
Boreale Wälder
Veränderung durch Brände und Schädlingsbefall
Atlantische Umwälzzirkulation
Verlangsamung seit den 1950ern
Amazonas-Regenwälder
häufige Dürren
Korallenriffe
großräumiges Absterben
Wilkes Becken Ostantarktis
Beschleunigung des Eisverlustes
Westantarktis
Beschleunigte Eisverluste

Schaubild 3

Diese komplexe Dynamik und ihre genaue Funktionsweise sind zwar

wissenschaftlich noch nicht vollständig geklärt, doch sie geben Anlass zur Besorgnis und bieten sogar noch stärkere wissenschaftliche Argumente für rasche präventive Maßnahmen zur Lösung der Klimakrise.

Wir beobachten eine Risikolandschaft, die wachsende Gefahren signalisiert. Wir können nicht länger ausschließen, dass wir Kipppunkte überschreiten und Veränderungen auslösen, die sich nicht mehr aufhalten lassen. Dasselbe gilt für den Gesamttrend in der Risikobewertung angesichts der wissenschaftlichen Fortschritte der letzten zwei Jahrzehnte. Je mehr wir über die Funktionsweise des Klimasystems in Erfahrung bringen, desto größer ist der Anlass zur Besorgnis (Schaubild 4). Noch 2001, im Dritten IPCC-Bericht (TAR), glaubten wir, das Risiko irreversibler Veränderungen mit beträchtlichen Auswirkungen sei sehr gering, und die eigentlichen Gefahren begännen erst bei einer Erwärmung um 5 bis 6 °C. Das bedeutete, dass praktisch gar kein Risiko erwartet wurde, da niemand behauptete oder behauptet, wir würden ein derart verheerendes Niveau der durchschnittlichen globalen Erwärmung tatsächlich erreichen. Während die globale Durchschnittstemperatur aufgrund unserer Emission von Treibhausgasen ständig anstieg, verschob sich die Temperaturschwelle für ein hohes Risiko mit jedem IPCC-Bericht aufgrund neuer wissenschaftlicher Erkenntnisse nach unten. Heute lautet unsere beste Schätzung, dass wir sogar schon bei einer Erhöhung um 1,5 °C und ganz sicher bei Werten zwischen 1,5 und 2,0 °C gewaltige Risiken eingehen. /

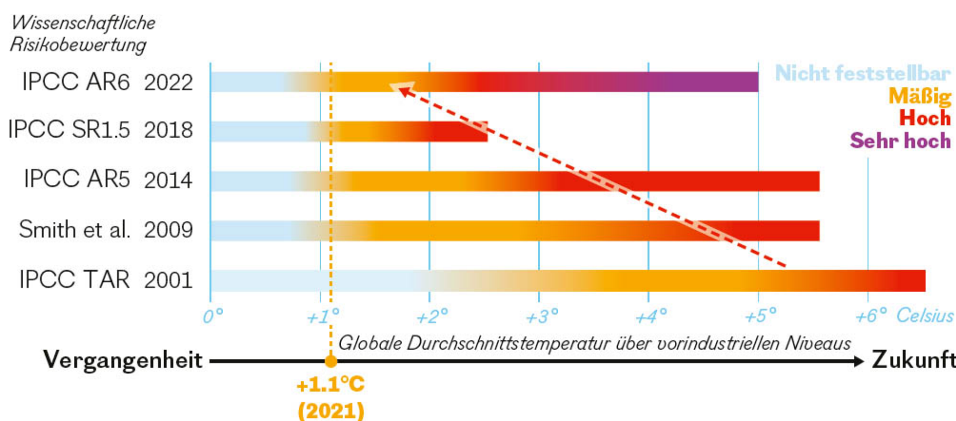


Schaubild 4: Das »Burning-Embers-Diagramm«, eine Visualisierung, die erstmals im 3. IPCC-Bericht von 2001 verwendet wurde, zeigt, dass die Risikobewertung für die einzelnen

Temperaturerhöhungen mit jedem Bericht anstieg.

1.9

»Dies ist die größte Geschichte der Welt«

Greta Thunberg

Auf diesem wunderbaren blauen Planeten, der in unserem winzigen Winkel des riesigen Kosmos friedlich um seine Sonne kreist, leben gegenwärtig etwa 7,9 Milliarden von uns. Wir alle sind miteinander verbunden. Unsere Ursprünge lassen sich wie die aller anderen Lebewesen durch die Tiefen der Zeit bis zu den Quellen des Lebens zurückverfolgen, und daher sind wir untrennbar mit der Natur verbunden, so weit wir uns auch von ihr entfernen mögen.

Alle in diesem Buch geschilderten Fakten und Geschichten sind schon für sich genommen beunruhigend genug. Aber auch sie sind eng miteinander verknüpft – genau wie wir alle. Und wenn man erst einmal anfängt, sie zu verbinden und sie als Teil eines Netzes miteinander verwobener Ereignisse zu begreifen, erlangen sie sehr bald eine andere, weitaus alarmierendere Bedeutung. Wer ist dafür verantwortlich, diese umfassende, ganzheitliche Geschichte zusammenzufügen? Wer ist unser Ansprechpartner, wenn es darum geht, sich um das ganze Bild zu kümmern? Eine übergeordnete Universität? Unsere Regierungen? Die Staatslenker der Welt? Die Wirtschaftswelt? Die Vereinten Nationen? Die Antwort ist: niemand – oder vielmehr alle.

Wir stehen am Beginn einer schnell eskalierenden Klima- und Ökologiekrise. Einer Nachhaltigkeitskrise. Technologie allein wird nicht ausreichen, uns zu retten, und leider gibt es keine Gesetze oder verbindlichen Resolutionen, die uns zuverlässig auf einen Weg zu einer

sicheren Zukunft des Lebens auf der Erde bringen, wie wir es kennen.

Der Wandel, den wir brauchen, um diese sichere Zukunft zu gewährleisten, wird nicht aus dem Nichts kommen. Er wird aus einem Wandel der öffentlichen Meinung erwachsen, und dieser Wandel muss von uns mit allen effektiven Mitteln herbeigeführt werden, die wir aufbieten können. Er wird davon getrieben, wie wir entscheiden, diese Geschichte zu vermitteln. Es gibt keine Einheitsbotschaft, die für alle funktioniert. Es sind Tausende – sogar Millionen – unterschiedliche Herangehensweisen notwendig, aber im Augenblick sind unsere Ressourcen, gelinde gesagt, beschränkt. Wir müssen *koka soppa på en spik*, wie wir in Schweden sagen, »aus einem Nagel eine Suppe kochen«, also mit dem auskommen, was wir haben. Und was wir haben ist Moral, Empathie, wissenschaftliche Erkenntnisse, Medien und – in einigen glücklichen Teilen der Welt – Demokratie. Das sind einige der besten Instrumente, über die wir gegenwärtig verfügen, und wir alle müssen anfangen, sie zu nutzen.

Manche sagen, wir sollten die Moral nicht heranziehen, weil es Schuldgefühle auslösen könne und Schuld kein idealer Weg sei, Veränderungen zu bewirken. Aber was können wir sonst tun? Wie sollen wir dieses unbequeme Thema ansprechen, ohne Menschen aus der Ruhe zu bringen? Wie sollen wir über eine existenzielle Menschheitskrise, die durch Ungleichheit, Ausbeutung von Arbeitskräften und Natur, Landraub, Genozid und übertriebenen Konsum entstanden ist, sprechen, ohne die Moral zu erwähnen? Sollen wir einfach so tun, als sei die größte Bedrohung, vor der wir je gestanden haben, hauptsächlich eine Chance, »neue grüne Arbeitsplätze« und eine bessere Zukunft für alle zu schaffen, ohne dass es sonderliche Veränderungen für irgendjemanden erfordert?

Es gibt manche – sehr wenige –, die glauben, eine Diktatur sei besser geeignet, mit dieser gewaltigen globalen Krise umzugehen. Aber es gibt keine guten Diktaturen, man sehe sich nur China oder Putins Russland an. Die Idee einer nichtdemokratischen Herrschaft, die irgendwie das beste für ihre Bürgerinnen und Bürger anstreben würde, ist schlichtweg absurd. Gerechtigkeit und Gleichberechtigung sind für die Bewältigung dieser Krise entscheidend – das schließt automatisch jede Form von Diktatur aus.

Demokratie ist das Kostbarste, was wir haben, aber sie ist ein

zerbrechliches System, daran wurden wir allzu oft erinnert. Und wenn die Menschen in den Dingen, die ihr Leben grundlegend prägen, nicht gut informiert und gebildet sind, lässt sich die Demokratie leicht manipulieren.

Aus diesem Grund geht es in diesem Buch – mit wissenschaftlicher Forschung, Wissen und Geschichten – buchstäblich um Fragen von Leben und Tod. Nicht nur für uns, sondern für alle zukünftigen Generationen und Lebewesen. Es gibt unzählige Probleme, die unsere volle Aufmerksamkeit verdienen und auf die wir uns konzentrieren müssen, aber die Klima- und Ökologiekrise unterscheidet sich insofern von vielen anderen, als sie sich in Zukunft nicht mehr ungeschehen machen lässt. Und die Antworten auf all die anderen Krisen hängen davon ab, dass wir diese bewältigen. Die Klima- und Ökologiekrise lässt sich nicht später beheben. Wir können es nicht anderen überlassen, sie aus der Welt zu schaffen. Wir müssen es tun, und zwar jetzt.

Wir müssen anfangen zu lernen. Wir müssen die grundlegenden Fakten verstehen. Wir müssen lernen, zwischen den Zeilen zu lesen. Wir müssen einander lehren zu sagen, wie es ist. Es ist nicht nötig, zu übertreiben: Die Sache ist schon schlimm genug. Es ist nicht nötig, etwas zu beschönigen; wir müssen erwachsen genug sein, mit der Wahrheit umzugehen. Und es bleibt keine Zeit zu verzweifeln; es ist nie zu spät, damit anzufangen, so viel zu retten, wie wir nur können. Dies ist die größte Geschichte der Welt. Über sie muss gesprochen werden, so weit unsere Stimmen tragen und weit darüber hinaus. Sie muss erzählt werden: in Büchern und Artikeln, in Filmen und Songs, am Frühstückstisch, beim Mittagessen und bei Familientreffen, im Aufzug, an Bushaltestellen und in Geschäften auf dem Land. In Schulen, Vorstandsetagen und auf Märkten. An Flughäfen, in Fitnesscentern und Bars. Auf Feldern, in Lagerhäusern und Fabriken. Bei Gewerkschaftstreffen, in politischen Arbeitsgruppen und bei Fußballspielen. In Kindergärten und Seniorenheimen. In Krankenhäusern und Autowerkstätten. Auf Instagram, TikTok und in den Abendnachrichten. Auf staubigen Landstraßen und in den Straßen und Gassen unserer Gemeinden und Städte. Überall, ständig.

Laut Schätzungen machen die derzeit lebenden Menschen sieben Prozent aller Vertreter des Homo sapiens aus, die je gelebt haben. Wir sind alle über Zeit und Raum hinweg miteinander verbunden. Gemeinsam reichen wir

durch die Zeit hinweg zurück und vor in unsere gemeinsame Zukunft. Dank unserer Fähigkeit zu beobachten, zu studieren, uns zu erinnern, zu entwickeln, anzupassen, zu lernen, uns zu verändern und Geschichten zu erzählen, haben wir genügend Informationen und Wissen gesammelt, um anzufangen, unsere Lebensbedingungen und unser Wohlergehen zu sichern. Das hat uns eine beispiellose Möglichkeit verschafft, eine gerechte, wohlhabende Welt zu schaffen. Aber diese – im gesamten Kosmos vielleicht einmalige – enorme kollektive Leistung gleitet uns durch die Finger. Bisher haben wir versagt. Wir haben zugelassen, dass Gier und Selbstsucht – die Möglichkeit, dass eine sehr kleine Anzahl von Menschen unvorstellbare Geldmengen anhäuft – unserem gemeinsamen Wohl im Weg stehen.

Aber nun liegt es in eurer und meiner historischen Verantwortung, die Dinge ins rechte Lot zu bringen. Wir haben die unvorstellbar großartige Chance, im entscheidendsten Augenblick der Menschheitsgeschichte zu leben. Es ist Zeit, dass wir diese Geschichte erzählen und vielleicht sogar ihren Ausgang verändern. Gemeinsam können wir die schlimmsten Folgen noch abwenden. Wir können die Katastrophe immer noch verhindern und anfangen, die Wunden, die wir zugefügt haben, zu heilen. Gemeinsam können wir das scheinbar Unmögliche schaffen. Aber täuschen wir uns nicht: Niemand anderes wird es für uns tun. Es ist unsere Aufgabe. Hier und jetzt. Eure und meine. /

Alle in diesem Buch geschilderten Fakten und Geschichten sind für sich genommen beunruhigend genug. Aber auch sie sind eng miteinander verknüpft – genau wie wir alle.

Teil 2

Wie unser Planet verändert wird

»Wissenschaft lügt nicht«





Schlittenhunde des dänischen Meteorologen Steffen Olsen und einheimische indigene Jäger kämpfen sich während einer Expedition zur Beobachtung des Meereises und der Meeresbedingungen durch Schmelzwasser, das auf das ungewöhnlich warme Wetter in Nordwestgrönland während des Juni 2019 zurückging.

2.1

»Das Wetter scheint auf Steroiden zu sein«

Greta Thunberg

»Das ist die neue Normalität«, hören wir häufig, wenn es um die rapiden Veränderungen unserer alltäglichen Wetterverhältnisse geht – Wald- und Buschbrände, Hurrikans, Hitzewellen, Überschwemmungen, Stürme, Dürren und so fort. Diese Wetterereignisse werden nicht nur häufiger, sondern auch immer extremer. Das Wetter scheint auf Steroiden zu sein, und Naturkatastrophen wirken immer weniger natürlich. Aber das ist keineswegs die »neue Normalität«. Was wir derzeit erleben, ist lediglich der Anfang eines Klimawandels, verursacht durch menschliche Emissionen von Treibhausgasen. Bisher wirkten die natürlichen Systeme der Erde als Stoßdämpfer, die die stattfindenden dramatischen Transformationen ausglichen. Aber die Widerstandskraft unseres Planeten, die für uns lebenswichtig ist, wird nicht ewig währen, und die Belege deuten immer klarer darauf hin, dass wir in eine neue Ära dramatischerer Veränderungen eintreten.

Der Klimawandel hat sich schneller als erwartet zu einer Krise entwickelt. So viele Forscherinnen und Forscher, mit denen ich gesprochen habe, haben erklärt, dass sie schockiert beobachtet haben, wie schnell er eskaliert. Aber da die Wissenschaft mit Vorhersagen sehr vorsichtig umgeht, sollte das keine sonderliche Überraschung sein. Eine Folge davon ist jedoch, dass nur sehr wenige wirklich wussten, wie sie reagieren sollten, als die Zeichen in den letzten Jahren offenkundig zutage traten. Und noch weniger hatten sie einen Plan zur Hand, wie sie das, was da passierte, vermitteln könnten. Allem

Anschein nach bereiteten sich die meisten auf ein anderes, weniger dringliches Szenario vor. Auf eine Krise, die erst in vielen Jahrzehnten eintreten würde.

Und da stehen wir nun. Die Klima- und Ökologiekrise droht nicht erst in einer fernen Zukunft. Sie passiert hier und jetzt. Auf den folgenden Seiten befassen wir uns mit einigen der erheblichen Veränderungen, die stattfinden, da das Klima – und die ganze Erde – anfängt, sich zu destabilisieren. Jede einzelne dieser Fallstudien ist für sich schon schwerwiegend genug, aber da sie alle miteinander verknüpft sind, können wir nicht ein Problem »lösen«, ohne auch die anderen zu »lösen«. Ganzheitliche Probleme erfordern ganzheitliche Lösungen. Unsere größte Herausforderung ist jedoch, dass all diese Ereignisse gleichzeitig und mit maximaler Geschwindigkeit passieren.

Mir ist klar, dass die folgenden Kapitel für manche deprimierend sein mögen, aber wir sollten über das, was vorgeht, nicht überrascht sein. Nachdem wir uns jahrzehnte- und jahrhundertelang von Natur und Nachhaltigkeit entfernt haben, ist es genau das, womit wir rechnen sollten. Unser Planet hat Grenzen. Unsere Ressourcen sind nicht unendlich.

Manche sagen, wir täten nicht genug, um diese Krise zu bewältigen und zu beenden. Das ist eine Lüge, denn »nicht genug tun« unterstellt, dass etwas getan wird, und die unbequeme Wahrheit ist, dass wir im Grunde gar nichts tun. Oder um fair zu sein: Wir tun sehr, sehr wenig – erheblich weniger, als nötig ist. Was vielleicht noch wichtiger ist: Wir tun nichts, um die Dinge zu verbessern oder eine Wende einzuleiten, wir verhalten uns – bestenfalls – defensiv. Die Kräfte der Gier, des Profits und der Zerstörung der Erde sind so mächtig, dass unser Kampf für die natürliche Welt sich auf ein verzweifeltes Ringen beschränkt, eine totale Naturkatastrophe zu verhindern. Wir sollten für die Natur kämpfen, stattdessen kämpfen wir gegen diejenigen, die entschlossen sind, sie zu zerstören.

Stellen wir uns vor, wo wir heute ohne die Umweltschützer:innen, Aktivist:innen, Wissenschaftler:innen und indigenen Landverteidiger:innen stünden. Sie haben für uns gekämpft und in vielen Fällen ihr Leben und ihre Freiheit riskiert. Stellen wir uns vor, all diese Millionen Menschen, die versuchen, die Bedingungen für den lebendigen Planeten zu verbessern,

bekämen die Chance, tatsächlich eine Wende einzuleiten, statt nur zu versuchen, gegen die fortwährende Zerstörung oder die Schaffung neuer Pipelines, die Erschließung neuer Ölfelder und Kohlebergwerke und neue Waldrodungen vorzugehen. Dann könnten wir anfängliche Verbesserungen, positive Rückkopplungen und positive Kipppunkte erleben. Aber so ist es nicht. Stattdessen stecken wir anscheinend in einer Spirale negativer Ereignisse fest – eine Spirale, die sich beschleunigt und immer schwerer aufzuhalten ist, je länger wir sie weiterlaufen lassen. Nein: leider ist das nicht die »neue Normalität«. Diese Krise wird sich so lange verschlimmern, bis es uns gelingt, die fortwährende Zerstörung unserer Leben erhaltenden Systeme zu stoppen – bis wir den Menschen und dem Planeten Vorrang vor Profit und Gier einräumen. /

2.2

Wärme

Katharine Hayhoe

Seit dem Beginn der Industriellen Revolution produzieren die Menschen immer größere Mengen an Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen. Wenn diese Gase sich in der Atmosphäre anreichern, umhüllen sie die Erde gleichsam mit einer künstlichen Decke und fangen immer mehr von der Wärme ein, die sonst in den Weltraum abgestrahlt würde. Deshalb steigt die Durchschnittstemperatur der Erde, und deshalb wird der Klimawandel auch oft als »globale Erwärmung« bezeichnet.

In unserem Alltag nehmen die meisten von uns weniger eine globale Erwärmung wahr, als vielmehr ein Verrücktspielen unseres Wetters. Wir können uns das Wetter als ein Paar Würfel vorstellen. Es besteht immer eine ganz natürliche Chance, zwei Sechsen zu würfeln – in unserem Fall wären das Extremwetterereignisse wie eine Hitzewelle, eine Überschwemmung, ein schwerer Sturm oder eine Dürre. Seit das Quecksilber Jahrzehnt für Jahrzehnt höher steigt, zeigen sich zwei Sechsen immer häufiger. Inzwischen würfeln wir zuweilen sogar zwei Siebenen. Wie ist das möglich? Die Antwort liegt in der Tatsache, dass die Verhältnisse weltweit verrückter werden.

Hitzewellen sind die deutlichsten Anzeichen dafür, dass sich mit dem Klimawandel die Wetterwürfel gegen uns wenden. Extreme Hitze setzt früher im Jahr ein und erstreckt sich tiefer ins Jahr hinein. Die Hitzewellen sind heißer und intensiver geworden, und anhand von Zahlenmaterial lässt sich wissenschaftlich aufzeigen, in welchem Ausmaß der Klimawandel sie verschärft. 2003 stöhnte Westeuropa unter einer Rekordhitzewelle, die mehr als 10 °C über dem Durchschnitt lag. Diese Hitzewelle verursachte Überschwemmungen durch das Abschmelzen Schweizer Gletscher, löste

Waldbrände aus, denen zehn Prozent der Wälder in Portugal zum Opfer fielen, und führte zu mehr als 70 000 Fällen vorzeitigen Todes. Wissenschaftler fanden heraus, dass der Klimawandel die Gefahr solcher Hitzewellen verdoppelt hat.

Heute, zwei Jahrzehnte später, ist die Lage weitaus schlimmer. Im Sommer 2012 wurden Westkanada und die USA von einer erdrückenden Hitzewelle heimgesucht. Die Ortschaft Lytton in British Columbia brach an drei aufeinanderfolgenden Tagen mit 49,6 °C den damaligen Hitzerekord. Am vierten Tag vernichtete ein Waldbrand – verstärkt durch die Rekordhitze und die Trockenheit – den größten Teil des Dorfes. Nach Schätzungen von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern hatte der Klimawandel diese Hitzewelle mindestens 150 Mal wahrscheinlicher gemacht.

Warum werden die Hitzewellen schlimmer? Die Antwort lautet schlicht, dass mit wachsender Durchschnittstemperatur auf der Erde auch extrem hohe Temperaturen häufiger vorkommen. Höhere Temperaturen haben jedoch auch Einfluss auf das Wetter. Bei warmem Wetter ist es ganz normal, dass Hochdruckgebiete für Tage oder sogar Wochen über einem Gebiet liegen bleiben. Dieses als Hitzeglocke bezeichnete Hochdrucksystem ähnelt einem »Berg heißer Luft« in der Atmosphäre. Der Himmel unter einer Hitzeglocke ist in der Regel klar, so dass die Sonne Tag für Tag ungehindert einstrahlt. Die Glocke hält auch kühlere Luftmassen und Stürme von der betreffenden Region fern und verhindert die Konvektion, die normalerweise zu Wolkenbildung und Regen führen würde. Je länger sie über einem Gebiet liegt, desto trockener und heißer wird es dort deshalb. Wie kommt hier der Klimawandel ins Spiel? Wenn die Temperaturen schon zu Beginn über dem Durchschnitt liegen, bildet sich von Anfang an eine stärkere Hitzeglocke aus. Das ist gemeint, wenn gesagt wird, das Wetter spiele verrückt.

Extrem hohe Temperaturen sind heute schon weit verbreitet, und je mehr Treibhausgase wir in die Atmosphäre pumpen, desto schlimmer wird es werden. Wer 1960 geboren ist, dürfte in seinem ganzen Leben nur vier große Hitzewellen erleben. Ein 2020 geborenes Kind wird dagegen, selbst wenn wir das in Paris vereinbarte Ziel einer Beschränkung der Temperaturerhöhung auf 1,5 °C erreichen, insgesamt 18 Ereignisse dieser Art erleben. Und diese Zahl verdoppelt sich noch für jedes halbe Grad zusätzlichen

Temperaturanstiegs.

Was ist in Gefahr durch häufigere und extremere Hitzewellen? Nicht der Planet als solcher, sondern zahlreiche Lebewesen, die darauf leben. In den Weltmeeren entfallen acht der zehn extremsten Meereshitzewellen auf die Zeit nach 2010. Meereshitzewellen lösen Korallenbleichen aus und zerstören so die Kinderstube der Ozeane; sie töten Milliarden von Schalentieren und anderen Meereslebewesen; und sie sorgen für das Schmelzen des arktischen Meereises, auf das die Eisbären für ihre Jagd angewiesen sind. Auf dem Land belastet und tötet extreme Hitze Pflanzen und Tiere. Sie kann zu massenhaftem Sterben führen, etwa wenn Jungvögel, um sich Kühlung zu verschaffen, aus dem Nest springen, bevor sie fliegen können. Extreme Hitze begünstigt auch den Ausbruch von Waldbränden wie denen in Australien 2020, die fast 3 Milliarden Tiere vertrieben oder töteten. Ein ungebremster, von Menschen gemachter Klimawandel könnte bis 2025 zum Aussterben eines Drittels der Pflanzen- und Tierarten auf der Erde führen.

Wir Menschen sind ebenfalls Lebewesen, die auf der Erde leben, und wir sind ebenfalls in Gefahr. Extreme Hitze beeinträchtigt uns in physischer Hinsicht, indem sie das Risiko hitzebedingter Erkrankungen und Todesfälle erhöht; sie schadet unserer psychischen Gesundheit und steigert sogar das Risiko zwischenmenschlicher Gewalt wie auch zusammen mit anderen klimatischen Faktoren die Gefahr politischer Instabilität. Die Luftverschmutzung aufgrund der Verbrennung fossiler Brennstoffe ist jetzt schon weltweit alljährlich für nahezu 10 Millionen vorzeitige Todesfälle verantwortlich, und steigende Temperaturen verschärfen das Problem noch, indem sie die chemischen Reaktionen beschleunigen, die Auspuffgase in gefährliche Schadstoffe umwandeln. Hitzewellen beeinträchtigen außerdem die Ernte, dezimieren unsere Wasservorräte, führen zu Stromausfällen und schädigen die Infrastruktur.

Wir alle sind betroffen, aber die Hauptlast tragen die Ärmsten und am stärksten Marginalisierten. Dazu gehören Menschen, die in bereits stark verschmutzten Regionen leben oder keine andere Wahl haben, als bei extremer Hitze im Freien zu arbeiten. Sie haben möglicherweise schon jetzt keinen ausreichenden Zugang zu Nahrung und Wasser oder müssen ihre Familien mit dem von ihnen selbst Angebauten ernähren. Auch haben sie oft

keinen Zugang zu einer elementaren Gesundheitsversorgung oder zu Klimaanlagen oder, falls doch, können sie die Rechnung nicht bezahlen, wenn die Temperaturen Spitzenwerte erreichen. Das weltweit verrücktspielende Klima trifft vor allem die Menschen, die am wenigsten zu diesem Problem beigetragen haben, und das ist nicht gerecht.

Was können wir tun? Nach Aussagen des IPCC kommt es auf jedes kleinste Stück Erwärmung und auf jegliches Handeln an. Der erste Schritt ist ganz einfach: Nutzen wir unsere Stimme als Katalysator für effektives Handeln, indem wir allen unseren Bekannten sagen, wie sehr der Klimawandel jeden von uns betrifft und was wir gemeinsam tun können, um etwas zu ändern. /

In unserem Alltag nehmen die meisten von uns weniger eine globale Erwärmung wahr, als vielmehr ein Verrücktspielen unseres Wetters.

2.3

Methan und kurzlebige Treiber des Klimawandels

Zeke Hausfather

Ein Großteil der Diskussion über das Klima konzentriert sich auf Kohlendioxid. Dafür gibt es gute Gründe: CO_2 bleibt extrem lange in der Atmosphäre, ist für rund die Hälfte der Erderwärmung verantwortlich und wird auch in der Zukunft den größten Teil der von Klimamodellen prognostizierten Erwärmung verursachen.

Es gibt jedoch noch weitere Treibhausgase, die gleichfalls einen erheblichen Beitrag zur globalen Erwärmung leisten. Gut ein Drittel der historischen Erwärmung lässt sich dem Methan (CH_4) zuschreiben, während der Rest auf das Konto einer Mischung aus Stickoxid (N_2O) und halogenierten Kohlenwasserstoffen (Flurchlorkohlenwasserstoffen, teilhalogenierten Flurchlorkohlenwasserstoffen und anderen industriellen Chemikalien), flüchtigen organischen Verbindungen sowie Kohlenmonoxid und Rußpartikeln geht. Zu den Hauptquellen dieser sonstigen Treibhausgase gehören Landwirtschaft und Abfallentsorgung (Stickoxide, Methan), Gewinnung und Nutzung fossiler Brennstoffe (Methan, flüchtige organische Verbindungen, Kohlenmonoxid, Rußpartikel) sowie industrielle Prozesse und Anlagen (halogenierte Kohlenwasserstoffe). Einige dieser Stoffe (Methan, manche halogenierte Kohlenwasserstoffe, Rußpartikel) bleiben nur relativ kurze Zeit in der Atmosphäre und werden deshalb als kurzlebige Treiber des Klimawandels bezeichnet.

Die größte Aufmerksamkeit neben dem Kohlendioxid erfährt das Methan – und das aus guten Gründen. Es ist ein starker Klimaerwärmer – gut

dreiundachtzigmal stärker, wenn wir einen Zeitraum von 20 Jahren zugrunde legen und dreißigmal stärker als CO_2, wenn wir einen Zeitraum von 100 Jahren betrachten. Methan verhält sich in der Atmosphäre jedoch ganz anders als Kohlendioxid. Einfach ausgedrückt, Methan wirkt nur zeitweilig, CO_2 bleibt für immer.

Wenn wir eine Tonne Methan ausstoßen, werden innerhalb von 20 Jahren mehr als 80 Prozent davon durch chemische Reaktionen mit Hydroxyl (OH) wieder entfernt. Das Kohlendioxid wird dagegen nicht durch chemische Reaktionen entfernt. Es muss von Land- oder Meeressenken absorbiert werden. Vierzig Jahre nach der Emission von Methan ist dieser Stoff nahezu vollständig verschwunden, während fast 50 Prozent des Kohlendioxids in der Atmosphäre verbleiben. Ein Teil des heute emittierten Kohlendioxids – etwa 20 Prozent – wird auch in 10 000 Jahren noch in der Atmosphäre sein.

Praktisch heißt das, die CO_2-Konzentration in der Atmosphäre ist eine Funktion der kumulierten Emissionen, während der CH_4-Gehalt der Atmosphäre die Emissionsrate widerspiegelt. Anders gesagt, wenn wir die Emission von Methan beenden, wird der CH_4-Gehalt der Atmosphäre nicht weiter zunehmen. Wenn wir den weiteren Zuwachs unserer CO_2-Emissionen beenden, wird dagegen der CO_2-Gehalt der Atmosphäre weiter steigen, bis wir sie auf nahezu null reduzieren.

Daraus ergeben sich einige wichtige Schlussfolgerungen:

- Erstens, der bedeutsamste Treiber der langfristigen Erderwärmung ist das Kohlendioxid. In Szenarien zu den zukünftigen Emissionen (zum Beispiel für den Fall, dass wir unsere Emissionen nicht reduzieren) ist das CO_2 für etwa 90 Prozent der im 21. Jahrhundert erfolgenden zusätzlichen Erwärmung verantwortlich.
- Zweitens, die Erwärmung lässt sich sehr viel leichter durch eine Reduzierung des Methanausstoßes als des CO_2-Ausstoßes verringern. Die Reduzierung des Methans führt fast unmittelbar zu einem Temperaturrückgang, während die des Kohlendioxids lediglich die Erwärmung verlangsamt, bis wir dort bei einer Nettomenge von null angelangt sind.

- Drittens, Methan kann an jedem Punkt mit großen Auswirkungen auf die Temperaturentwicklung verringert werden, während CO_2 kumulativ wirkt. Ein Abwarten bei der Reduzierung der CO_2-Emissionen perpetuiert die Erwärmung in einer Weise, die für Methan nicht zutrifft.
- Und schließlich hängt das Ausmaß, in dem wir uns auf die Verringerung der CO_2- und Methanemissionen konzentrieren sollten, davon ab, ob wir kurz- oder langfristigen Zielen den Vorrang geben. Falls wir glauben, dass wir kurz vor klimatischen Kipppunkten stehen, bietet die Reduzierung der Methanemission eine Möglichkeit, die Erwärmung rasch zu verringern. Wenn es uns eher um die Temperaturen in den Jahren 2050 oder 2070 geht, kommt der heutigen Reduzierung der CO_2-Emissionen größere Bedeutung zu. Wenn möglich, sollten wir allerdings versuchen, beide Emissionen zu verringern.

Wenn wir den Unterschied zwischen CO_2 und Methan verstehen wollen, kann eine Geschichte ganz hilfreich sein, in der eine Rinderherde mit einem Kraftwerk verglichen wird. Stellen wir uns eine Bäuerin namens Jane vor, deren Familie seit 30 Jahren eine Herde von 1000 Kühen besitzt. Jedes Jahr laufen diese Kühe glücklich über die Weiden, fressen Gras und stoßen Methan in die Atmosphäre aus.

In der Atmosphäre zerfällt das Methan jedoch ständig aufgrund diverser Oxidationsprozesse. Die durchschnittliche Lebensdauer des von den Kühen ausgestoßenen Methans liegt bei zehn Jahren. Das heißt, während Janes Rinderherde im Jahr etwa 100 Tonnen Methan (0,1 Tonnen pro Kuh) produziert, zerfällt eine ähnliche Menge Methan, das die Vorgängerherde ausgestoßen hat, so dass die Gesamtmenge des Methans in der Atmosphäre gleich bleibt, solange die Größe der Herde sich nicht verändert (wenngleich zu berücksichtigen ist, dass beim Zerfall des Methans eine kleine Menge zusätzlichen Kohlendioxids in der Atmosphäre entsteht).

In Janes Heimatstadt gibt es ein kleines Kraftwerk, das etwa 500 Haushalte mit Strom versorgt. Dieses Kohlekraftwerk emittiert jährlich 10 000 Tonnen Kohlendioxid. Nun haben 10 000 Tonnen CO_2 denselben Erwärmungseffekt wie 100 Tonnen Methan – falls beide in der Atmosphäre bleiben. Sind also Janes Rinder ebenso schlecht für das Klima wie das Kohlekraftwerk? Nicht

ganz.

Solange Janes Rinderherde nicht wächst, wird das von den Tieren ausgestoßene Methan durch den Zerfall des früher emittierten Methans ausgeglichen. Das gilt jedoch nicht für das von dem Kohlekraftwerk ausgestoßene CO_2. Jedes Jahr bleibt etwa die Hälfte des dort emittierten Kohlendioxids in der Atmosphäre – während die andere Hälfte von Land- und Meeressenken absorbiert wird. Während Janes Rinder kein zusätzliches Methan in die Atmosphäre ausstoßen, fügt das Kohlekraftwerk alljährlich 5000 Tonnen CO_2 hinzu. Tatsächlich ist der Erwärmungseffekt des Kohlekraftwerks so groß, als vergrößerte Jane ihre Herde Jahr für Jahr um 50 Tiere.

Im folgenden Jahr gelangt die Stadt zu der Auffassung, es sei billiger, den Strom mit Solarzellen und Speicherbatterien zu erzeugen, und schließt das alte Kohlekraftwerk. Das bis dahin von dem Kraftwerk emittierte Kohlendioxid bleibt allerdings weiterhin in der Atmosphäre. Es verringert sich zwar langsam über die nächsten Jahrhunderte, doch im Augenblick sorgt das geschlossene Kohlekraftwerk immer noch geradeso wie Janes Rinderherde für die Erwärmung des Planeten – obwohl es nun kein Kohlendioxid mehr ausstößt.

Sollte Jane beschließen, aus der Rinderhaltung auszusteigen, würden ihre Methanemissionen auf null fallen, und das meiste Methan, das ihre Rinder in der Vergangenheit emittiert haben, würde innerhalb eines oder zweier Jahrzehnte aus der Atmosphäre verschwinden.

Diese Geschichte verdeutlicht den Unterschied zwischen CO_2 und Methan: Wenn wir CO_2 emittieren, werden wir es nicht wieder los (sofern wir es nicht aktiv aus der Atmosphäre entfernen). Methan dagegen akkumuliert sich nicht über längere Zeiträume. Der Methangehalt der Atmosphäre hängt nicht von der Gesamtmenge des jemals emittierten Methans ab, sondern von den aktuellen Emissionen. Beides sind bedeutsame Treibhausgase, aber sie verhalten sich ganz unterschiedlich, und darauf müssen wir achten, wenn wir die Reduzierung der Emissionen beider Gase planen. /

Treiber der globalen Erwärmung seit 1850



Schaubild 1: Beiträge verschiedener Faktoren zur Erderwärmung in den Zeiträumen 2010–2019 im Vergleich zu 1850–1900. Die Erwärmung durch Treibhausgase wird teilweise von der Abkühlung durch Aerosole verdeckt.

2.4

Luftverschmutzung und Aerosole

Bjørn H. Samset

Wenn Sie ein Lagerfeuer anzünden und hinauf zum Himmel schauen, sehen Sie eine Rauchsäule aufsteigen. Sie breitet sich nach oben und seitwärts aus, verwirbelt und verdünnt sich, bis sie gar nicht mehr sichtbar ist. Aber sie ist nicht verschwunden. Rauchpartikel – ein Beispiel für die sogenannten Aerosole – können tagelang in der Luft bleiben und in dieser Zeit weite Strecken zurücklegen und hoch hinauf in die Atmosphäre gelangen. Solange sie dort sind, haben sie beträchtliche Auswirkungen auf das Wetter und das Klima. Heute verdecken Aerosolemissionen aufgrund unserer industriellen Aktivitäten einen großen Teil der Erwärmung aufgrund des erhöhten Gehalts an CO_2 und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre. Aber was geschieht, wenn wir unsere Luft und unseren Himmel sauberer machen?

Wir dürfen nicht übersehen, dass Treibhausgase nicht unsere einzigen Emissionen in die Atmosphäre darstellen. Auch Aerosole – winzige, in der Luft befindliche Partikel wie die, aus denen Rauch besteht – sind ein Nebenprodukt unserer Aktivitäten, seit wir mit Feuer umgehen und eine Industrie besitzen. Heute stammen sie aus Verbrennungsprozessen aller Art: aus dem Straßenverkehr und der Industrie, aus Kohlekraftwerken, Schiffen, Flugzeugen und zahlreichen anderen Quellen. Manche entstehen auch erst in der Atmosphäre, etwa aufgrund der Emission von Schwefeldioxid.

Aerosole sind schädlich für Menschen und Tiere. Sie sind der Hauptbestandteil der Luftverschmutzung und eine erhebliche Ursache für Fälle vorzeitigen Todes in aller Welt. Im Blick auf das Klima spielen sie

indessen eine ebenso bedeutsame Rolle, allerdings mit anderen Auswirkungen als die Treibhausgase. In der Luft wirken Aerosole wie eine zarte, dünne Wolke. Sie reflektieren einen Teil des einfallenden Sonnenlichts zurück ins Weltall und sorgen so für eine Abkühlung des Planeten. Wenn sich während der Wolkenbildung Aerosole in der Luft befinden, sind außerdem die Tröpfchen in diesen Wolken kleiner und zahlreicher. Dadurch wird die Wolke weißer und reflektiert stärker, was gleichfalls eine Abkühlung der Erde bedeutet. Aerosole entfalten also eine doppelte Wirkung bei der Kühlung der Erdoberfläche.

Und da wir alljährlich eine Menge Aerosole ausstoßen, sorgen sie auch für eine Menge Kühlung. Nach Messungen von Wissenschaftlern hat sich die Erde seit der Zeit von 1850 bis 1900 um etwa 1,1 °C erwärmt. Wie aus dem jüngsten IPCC-Bericht hervorgeht, hätte die Temperatur mindestens um 1,5 °C steigen müssen, wenn die Treibhausgase die einzigen in die Atmosphäre emittierten Stoffe gewesen wären. Der Grund für die Abweichung liegt hauptsächlich in den Aerosolemissionen, die das Klima um 0,5 °C abkühlten, aber zugleich auch die geographischen Muster der Regenfälle, Monsunsysteme, Extremwetterereignisse und dergleichen veränderten.

Deshalb ist es äußerst wichtig, die Aerosole und ihre Wirkungsweise zu verstehen, wenn wir uns mit dem Problem der globalen Erwärmung auseinandersetzen. Leider ist auch das nicht gerade einfach. Heute wissen wir recht gut, woher sie kommen und in welchen Mengen sie emittiert werden. Wohin sie dann verfrachtet werden, ist dagegen weniger klar. Auch wissen wir nicht, welche chemischen Reaktionsketten sie in der Atmosphäre durchlaufen, wie sie im Einzelnen mit Wolken und Niederschlägen interagieren und wo sie am Ende landen. Manche Aerosole tragen entgegen unseren Erwartungen sogar zur Erwärmung des Klimas bei statt es abzukühlen. Das gilt für dunkle Aerosole wie den Rauch unseres Lagerfeuers. Dunkle Aerosole wie diese reflektieren das Sonnenlicht nicht nur, sondern absorbieren auch einen Teil und heizen so die Luft in ihrer Umgebung auf. Das verhindert wiederum die Bildung von Niederschlägen und kann auch die Wolkenbildung und die Windmuster beeinflussen. Und wenn dunkle Aerosole auf Schneeflächen landen, können sie die Oberfläche erwärmen, weil sie deren Reflexionsvermögen reduzieren und den

Schmelzprozess beschleunigen.

All diese Details sind wichtig, wenn wir verstehen wollen, welchen Gesamteffekt unsere Emissionen auf das heutige – und zukünftige – Klima haben. Deshalb werden die Aerosole intensiv erforscht, und es gibt zahlreiche neue, aufregende Entdeckungen. Wir wissen jedoch immer noch nicht, was mit dem Wetter geschieht, wenn die Menge der von Menschen verursachten Aerosole in der Atmosphäre sich verändert – und das ist ein Problem, weil wir davon ausgehen müssen, dass genau das geschieht.

Nach den Voraussagen der meisten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wird die Menge der Aerosole in der Erdatmosphäre in den kommenden Jahren abnehmen. Da die größte Umweltbedrohung unserer Zeit die globale Erwärmung ist, könnte es verlockend erscheinen, die kühlenden Aerosole einfach auf ihrem jetzigen Stand zu belassen – oder sogar noch mehr davon zu emittieren. Das ist jedoch keine sinnvolle Option. Die Luftverschmutzung ist nicht nur ein großes gesundheitliches Problem, viele Quellen von Treibhausgasen sind zugleich auch Quellen von Aerosolen wie etwa Kohlekraftwerke, alte Dieselautos und Containerschiffe. Unser Weg zu einer Nullemission bei CO_2 führt daher unvermeidlich auch zu einer saubereren Luft.

Die Säuberung der Luft von Aerosolemissionen ist in verschiedenen Gebieten der Erde bereits im Gange. China, das bis vor kurzer Zeit noch große Mengen an Schwefeldioxid emittierte, hat bereits massiv mit Säuberungsbemühungen begonnen, wie sie in Europa und den USA schon vor Jahrzehnten erfolgten. Das ist eine gute Nachricht für die Umwelt und letztlich auch für das Klima. Doch im Verlaufe solcher Bemühungen um die Luftreinhaltung werden wir möglicherweise erleben, dass der Klimawandel in manchen Regionen sogar noch schneller voranschreitet. Die Verringerung der Emission künstlicher, zur Abkühlung beitragender Aerosole könnte sowohl global als auch in der Umgebung der Emissionsquellen zu einer Erhöhung der Oberflächentemperaturen führen, so dass es häufiger zu intensiveren Hitzewellen kommt. Manche Länder erleben gegenwärtig eine rasche Industrialisierung. Dort werden die Aerosolemissionen – mitsamt der Luftverschmutzung – wahrscheinlich zunehmen, sofern man nicht darauf achtet, sauberere Technologien einzusetzen als in der Vergangenheit.

Die Spannweite möglicher Veränderungen in unseren globalen Aerosolemissionen wird zwar in den Szenarien berücksichtigt, mit denen die Wissenschaftler den weiteren Fortgang des Klimawandels untersuchen. Doch wie wir noch nicht genau wissen, wieviel CO_2, Methan und sonstige Treibhausgase wir in den kommenden Jahrzehnten emittieren werden, so wissen wir auch noch nicht, welches Niveau unsere zukünftigen Aerosolemissionen erreichen dürften. So klein die Aerosole auch sein mögen, sind sie doch für einen beträchtlichen Teil der Unsicherheit hinsichtlich der Zukunft des Klimas verantwortlich.

Wir Menschen beeinflussen das Klima in vielfältiger und komplexer Weise. Die globale Erwärmung aufgrund der Emission von Treibhausgasen ist einer dieser Wege, aber in vielen Teilen der Erde sind Aerosole ebenso bedeutsam. Bislang haben sie die Erderwärmung teilweise in Grenzen gehalten. Dieser Einfluss wird sich wahrscheinlich jedoch dramatisch verringern, wenn wir zu einer klimaneutralen Gesellschaft übergehen. Wir untersuchen intensiv, was das für Temperaturen, Niederschläge, Extremwetterereignisse und anderes bedeutet, doch es kann kein Zweifel bestehen, dass wir auch die Aerosole berücksichtigen müssen, wenn wir uns auf das gesamte Spektrum der Folgen vorbereiten, die der Klimawandel für uns – und für die übrige Natur – haben wird. /

2.5

Wolken

Paulo Ceppi

Zu den Hauptzielen der Klimawissenschaft gehört die Voraussage der zukünftigen Erderwärmung für unterschiedliche Mengen emittierter Treibhausgase. Wir wissen zwar schon seit Langem, dass die Konzentration von Treibhausgasen zu einer Erwärmung der Erde führt, doch das genaue Ausmaß der Erwärmung hängt weitgehend von den Wolken ab.

Warum sind Wolken von so entscheidender Bedeutung für den Klimawandel? Dazu müssen wir uns erst einmal ansehen, in welcher Weise Wolken das aktuelle Klima beeinflussen. Die Wirkung ist von zweifacher Art. Einerseits reflektieren Wolken Sonnenlicht zurück in den Weltraum und wirken so wie ein Sonnenschirm, der Sonnenenergie von der Erdoberfläche fernhält. Andererseits haben Wolken einen eigenen Treibhauseffekt, weil sie ähnlich einer wärmeisolierenden Decke von der Erdoberfläche abgestrahlte Wärme einfangen und so den Wärmeverlust in Richtung Weltall begrenzen.

Welcher der beiden Effekte – der kühlende Sonnenschirm oder die isolierende Decke – nun stärker ist, hängt von der Art der Wolken ab. So gilt etwa: je höher die Wolke, desto größer die Wirkung nach Art einer isolierenden Decke. Im globalen Durchschnitt jedoch und unter Berücksichtigung sämtlicher Wolkenarten ist der kühlende Sonnenschirmeffekt etwa doppelt so groß wie die Wirkung nach Art einer isolierenden Decke. Unser Planet wäre erheblich wärmer, wenn es keine Wolken gäbe.

Wenn es gar keine Wolken gäbe, wäre die Wirkung auf das Klima etwa fünfmal so groß wie die einer Verdopplung der Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre. Daraus folgt, dass selbst geringfügige Veränderungen in der Wolkenbedeckung die zukünftige globale Erwärmung beträchtlich

vergrößern oder verkleinern könnten. Wenn das Klima wärmer wird, erwarten wir, dass sich auch die Eigenschaften der Wolken – ihre Anzahl, ihre Dichte, ihre Höhe – verändern, was wiederum Einfluss auf deren Wirkung als Sonnenschirm oder als isolierende Decke haben wird. Der daraus resultierende Dominoeffekt für die globale Erwärmung wird als Wolkenfeedback bezeichnet.

Das Wolkenfeedback war lange Zeit ein großer Unsicherheitsfaktor bei der Prognose des Klimawandels. Globale Klimamodelle erfüllen ihre Aufgabe nur unzureichend. Sie vermögen die kleinteiligen Prozesse bei der Bildung und Auflösung von Wassertröpfchen und Eiskristallen nicht genau zu simulieren. Außerdem können wir das Wolkenfeedback nicht direkt beobachten. Wolken reagieren auf eine Vielzahl meteorologischer Faktoren, zum Beispiel Temperatur, Feuchtigkeit, Wind und in der Luft befindliche Partikel, die sogenannten Aerosole. Da all diese Faktoren von Natur aus über die Zeit variieren, ist es sehr schwierig, den Anteil der an den Wolken beobachteten Veränderungen zu quantifizieren, der mit der globalen Erwärmung zusammenhängt.

Neuere wissenschaftliche Fortschritte veranlassen indessen Klimawissenschaftler zu dem Schluss, dass Wolken die globale Erwärmung insgesamt verstärken. Beobachtungen und Modelle zeigen, dass dies auf zweierlei Weise geschieht. Ein Anstieg der Anzahl niedriger Wolken über den Weltmeeren im Bereich der Tropen verringert den Sonnenschirmeffekt und vergrößert entsprechend die Absorption von Sonnenlicht an der Meeresoberfläche. Ein weltweiter Anstieg in der Höhe der Wolken verstärkt zugleich deren Wirkung als isolierende Decke.

Die Verstärkung des Wolkenfeedbacks bedeutet indessen nicht, dass der Klimawandel noch schlimmer ausfallen wird, als wir bislang gedacht haben, denn die Möglichkeit, dass Wolken die globale Erwärmung noch vergrößern, wird in den Prognosen zum Klimawandel seit Langem schon berücksichtigt. Dennoch bestätigen neueste wissenschaftliche Erkenntnisse: Wir können nicht darauf zählen, dass Wolken die globale Erwärmung unterdrücken. Außerdem ist es möglich, dass der verstärkende Effekt der Wolken mit der weiteren Erwärmung des Klimas noch größer wird oder, schlimmer noch, dass die Wolken einen Kipppunkt jenseits einer bestimmten

Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre bilden. Wenn wir solche Folgen von geringer Wahrscheinlichkeit, aber hohem Risiko vermeiden wollen, ist es am sichersten, die Kohlenstoffemissionen jetzt möglichst schnell zu reduzieren. /

2.6

Die rasche Erwärmung der Arktis und der Jetstream

Jennifer Francis

Mutter Natur läuft in letzter Zeit Amok. Extreme Wetterereignisse nahezu jeder Art richten überall auf der Nordhalbkugel Verwüstungen an. Allein 2021 verzeichnete man eine verheerende Kältewelle im mittleren Süden der USA, schwere Überschwemmungen in Deutschland, China und Tennessee, langanhaltende Dürren im Westen der USA und in Ländern des Nahen und Mittleren Ostens, beispiellose Hitzewellen im Nordwesten der USA, in der Türkei, in Japan sowie im Nahen und Mittleren Osten und schließlich todbringende Wirbelstürme im Golf von Mexiko und im Nordosten der USA. Und diese Liste ist alles andere als vollständig. Der Klimawandel verschlimmert zahlreiche Formen extremer Wetterereignisse sowohl direkt als auch in komplexer Weise, und immer deutlicher zeigt sich der Anteil der schmelzenden Arktis an diesen Verheerungen.

Die Arktis erwärmt sich rasch, und alle drei ihrer einstmals permanenten Eisarten sind im Verschwinden begriffen: das Meereis (das aus Meerwasser entsteht und auf dem Nordpolarmeer schwimmt), das Landeis (Gletscher und Eisschilde) und der Permafrost (ganzjährig gefrorene Böden). Auch die Schneebedeckung in höheren Breiten ist in einem steilen Rückgang begriffen. Wenn helle, weiße Oberflächen wie Meereis und Schnee schrumpfen, wird weniger von der Sonnenenergie in den Weltraum zurückgestrahlt und stattdessen in das Klimasystem eingebaut, was wiederum zu einem verstärkten Abschmelzen von Eis und Schnee führt. Dieser Teufelskreis wird als Eisalbedo-Rückkopplungseffekt bezeichnet und

ist der Hauptgrund, weshalb die Arktis sich seit der Mitte der 1990er Jahre mindestens viermal schneller erwärmt hat als die Erde insgesamt (Schaubild 1). Veränderungen dieser Größenordnung in einem derart wichtigen Teilbereich des Erdsystems können nur gewaltige Auswirkungen auf das lokale wie auch das großräumige Wetter haben.

Die lokalen Auswirkungen sind relativ direkter Natur – eine allgemeine Erwärmung begünstigt heißere, trockenere Sommer im hohen Norden, die günstige Bedingungen für großflächige Brände schaffen, und das selbst in sumpfigen Teilen der Tundra. Die Zusammenhänge mit den Wetterverhältnissen weiter südlich – wo Milliarden von Menschen leben – sind jedoch komplizierter, so dass die Forschung hier noch mühsam nach Antworten sucht. Letztlich hängt es davon ab, in welchem Maße die Erwärmung der Arktis den Jetstream beeinflusst, eine von West nach Ost verlaufende Strömung starker Winde, die rund um die Nordhalbkugel führt (solch einen Jetstream gibt es auch auf der Südhalbkugel), und zwar in einer Höhe, in der Düsenflugzeuge auf Langstrecken fliegen (Schaubild 2).

Oberflächennahe Temperaturveränderung in der Arktis und auf der ganzen Erde

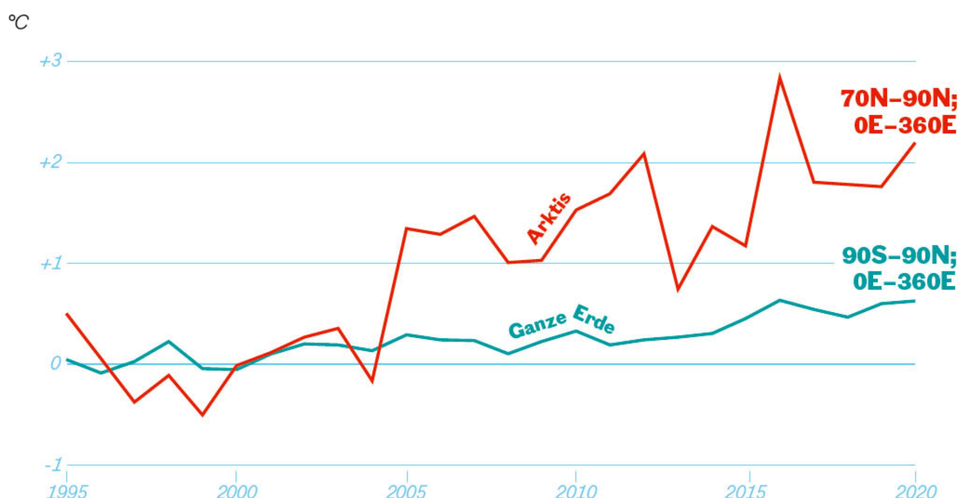


Schaubild 1: Die Arktis erwärmt sich heute mehr als vier Mal so schnell wie die Erde insgesamt; der Trend für die Arktis beträgt 0,99 °C pro Jahrzehnt, der für die gesamte Erde 0,24 °C pro Jahrzehnt.

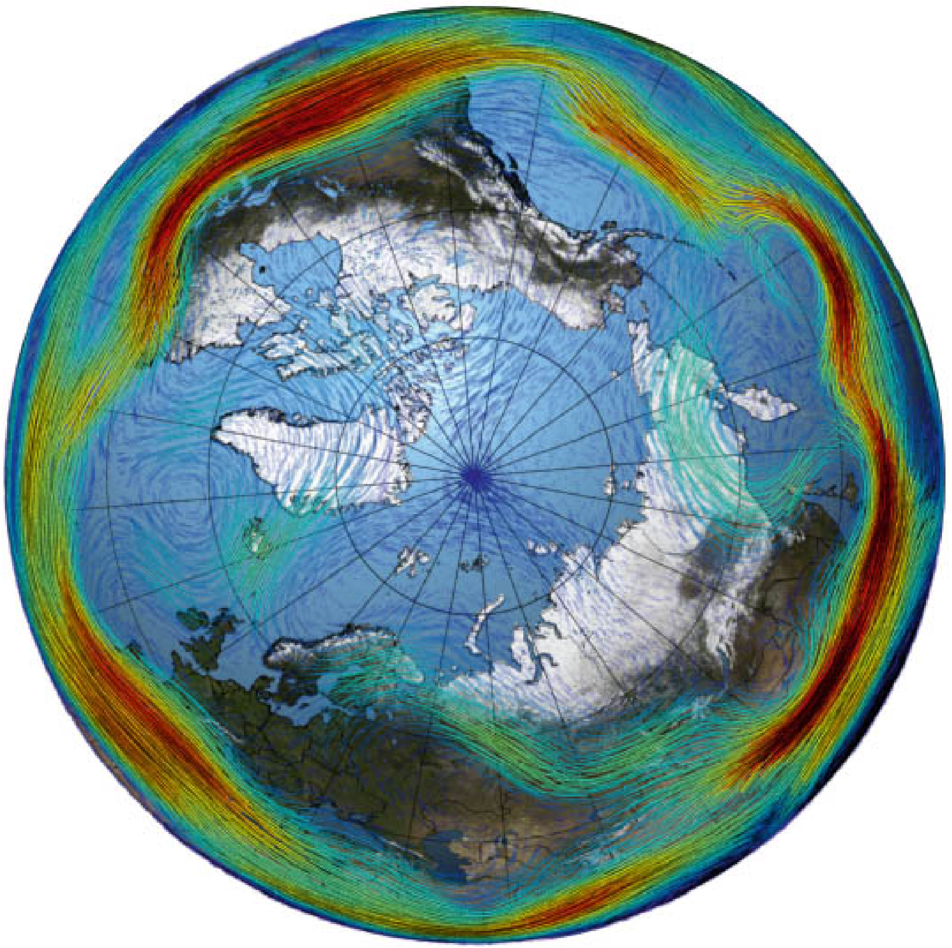


Schaubild 2: Der Jetstream: starke, von West nach Ost verlaufende Winde, die die Nordhalbkugel umkreisen (rote und gelbe Bereiche).

Der Jetstream erzeugt und steuert die meisten Wettersysteme in den gemäßigten Breiten (der Zone zwischen der Arktis und den Tropen). Deshalb hat alles, was dessen Stärke und Verlauf beeinflusst, auch Auswirkungen auf das Wetter bei uns. Die Jetstreams verdanken ihre Existenz Temperaturunterschieden, etwa wenn kalte arktische Luft auf wärmere Luftmassen im Süden trifft. Ist der Unterschied groß, sind die Jetstreams stark und verlaufen relativ gerade. Ist der Temperaturunterschied vergleichsweise gering, sind Jetstreams schwächer und verlaufen eher in größeren, nach Norden und Süden ausgreifenden Bögen – in Mäandern, die als Rossby-Wellen bezeichnet werden. Da die Arktis sich deutlich schneller

erwärmt als die übrigen Regionen, wird die Temperaturdifferenz zwischen Norden und Süden kleiner. Das führt zu einer Abschwächung der von West nach Ost gerichteten Winde im Jetstream und erhöht die Wahrscheinlichkeit einer stark gewundenen Bahn (Schaubild 3). Wir wissen, wenn die Arktis ungewöhnlich warm ist, wandern vielfach Taschen kalter Luft südwärts über die Kontinente und erzeugen das Muster, das als »warme Arktis/kalte Kontinente« bezeichnet wird. Wenn die Bögen des Jetstreams sehr groß sind, verlangsamt sich außerdem meist die nach Osten gerichtete Bewegung, so dass die von ihm erzeugten Wetterlagen sich gleichfalls langsamer bewegen. Das hat zur Folge, dass solche Wetterlagen länger anhalten – ob sie nun heiß, kalt, trocken, feucht oder sogar regnerisch sind.

Vergleich der Verhältnisse bei einer warmen und einer kalten Arktis

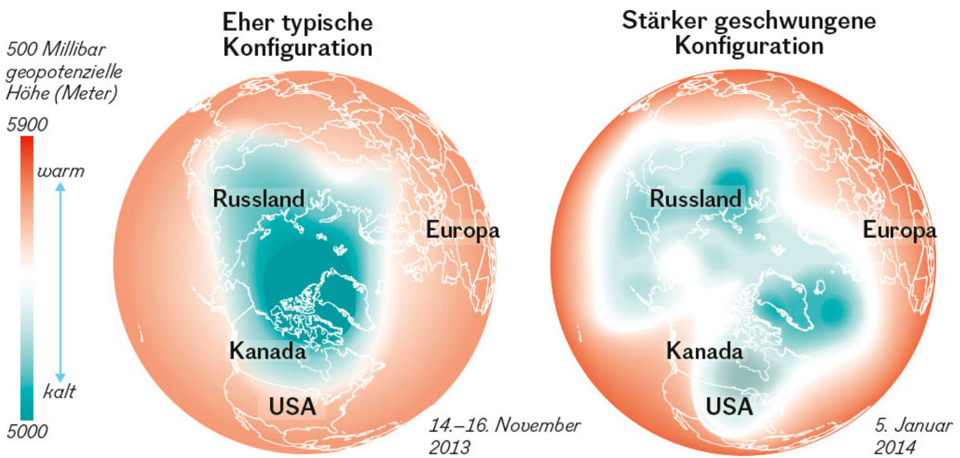


Schaubild 3: Eine kalte Arktis mit einem relativ gerade verlaufenden Jetstream (links) und eine relativ warme Arktis mit einem stärker geschwungenen Jetstream (rechts).

Zumindest ist das die Theorie. Ihr Beweis ist nicht einfach, da die Atmosphäre chaotisch ist und zur selben Zeit auch andere Veränderungen stattfinden. So können veränderte Meerestemperaturen und intensivere tropische Wirbelstürme ebenfalls Auswirkungen auf das Verhalten der Jetstreams haben. Nach neueren Studien vergrößern sich die Wellenbewegungen der Jetstreams auf der Nordhalbkugel tatsächlich, aber

die entscheidende Frage lautet, welche Faktoren da im Spiel sind. Die Diagnose variiert je nach Region, Jahreszeit und Zustand der fluktuierenden natürlichen Bedingungen, etwa ob im tropischen Pazifikraum die Temperaturverhältnisse gerade durch El Niño oder La Niña bestimmt werden.

Seit 2012, als mein Kollege Steve Vavrus und ich erstmals einen Zusammenhang zwischen der Erwärmung der Arktis und einer erhöhten Wahrscheinlichkeit extremer Wetterbedingungen in gemäßigten Breiten vorschlugen und dokumentierten, haben sich zahlreiche Forschungen mit diesem Thema befasst. Zwar ist manches noch undurchsichtig, aber einige Aspekte des Rätsels sind inzwischen klarer. So haben Studien, die sich auf das Winterwetter konzentrierten, wahrscheinliche Ursachen für das Muster der warmen Arktis und der kalten Kontinente identifiziert. Wenn das Meereis in der nordwestlich von Russland gelegenen Barents-Kara-See im Spätherbst weitgehend geschmolzen ist, wächst die Wahrscheinlichkeit, dass Zentralasien und sogar Nordamerika im nachfolgenden Winter von intensiven Kälteperioden getroffen werden. Kurz gesagt, die Erwärmung der Arktis verstärkt häufig Nordwinde, die Sibirien früher als sonst üblich Schnee und eiskalte Temperaturen bringen. Diese Verbindung aus wärmerem Meer und kälterem Wetter in Nordsibirien vergrößert meist die Rossby-Welle über dieser Region, die dann den Pool extrem kalter Luft stört, der gewöhnlich hoch über dem Nordpol liegt (stratosphärischer Nordpolarwirbel genannt). Wenn die Wellenbewegungen des Jetstreams stark und dauerhaft genug sind, kann der Kaltluftpool freigesetzt werden und beschert den Kontinenten auf der Nordhalbkugel extrem kalte winterliche Bedingungen. So wurde die extreme Kältewelle, die im Februar 2021 zu beträchtlichen Störungen im mittleren Süden der USA führte, durch eine Deformierung des stratosphärischen Polarwirbels verstärkt und verlängert. Der schwere Frost drang ungewöhnlich weit südwärts in Gebiete vor, die solche längeren Kälteeinbrüche und Schneefälle nicht gewohnt und deshalb auch nicht darauf vorbereitet waren. Die Kälte legte die Stromversorgung für nahezu zehn Millionen Menschen lahm und ließ die Wasserleitungen zur Versorgung von 12 Millionen Einwohnern einfrieren. Dallas in Texas registrierte einen Kälterekord von 19 °C bis 24 °C unter dem

Durchschnittswert für den Februar.

Weitere Forschungen enthüllten auch für den Sommer einen Zusammenhang, der einen Beitrag zu den schweren Hitzewellen, Waldbränden, Dürren und Überschwemmungen der jüngeren Zeit leistete. Die Wahrscheinlichkeit solcher Extremereignisse wächst, wenn der Jetstream sich teilt, wobei ein Ast mitten über den Kontinent und der andere entlang der Küsten rund um die Arktis strömt. Zu dieser Aufspaltung kommt es, wenn der Schnee in den Landgebieten der höheren Breiten früher als sonst schmilzt – ein Trend, der in den letzten Jahrzehnten verstärkt zu beobachten war. Wenn die Schneedecke schon früh verschwindet, trocknet der Boden früher aus und erwärmt sich, so dass sich über den Landgebieten in den höheren Breiten ein Gürtel anormal hoher Temperaturen ausbildet. Dieser Wärmegürtel begünstigt die Aufspaltung des Jetstreams. Dann können Rossby-Wellen zwischen den beiden Ästen des Jetstreams eingeschlossen werden, und es kommt zu stagnierenden Wetterverhältnissen, die anhaltende Hitzewellen, Trockenphasen und Regenperioden verursachen können, aus denen im Sommer oft extreme Wetterereignisse hervorgehen. Aufgespaltene Jetstreams trugen wahrscheinlich auch zu diversen sommerlichen Extremwetterereignissen bei, darunter verheerende Hitzewellen, die 2003 und 2018 in ganz Europa, 2010 in Russland, 2011 im mittleren Süden der USA und 2018 in Asien Tausende von Menschenleben kosteten. Auch für extreme Überschwemmungen wie 2010 in Pakistan und 2018 in Japan hat man Zusammenhänge mit der Aufspaltung des Jetstreams aufzeigen können, und vieles deutet darauf hin, dass solche Ereignisse zunehmen werden, wenn die Erde sich noch weiter erwärmt.

Da zahlreiche Aspekte des Klimasystems in raschem Wandel begriffen sind, kommt es nicht jedes Jahr zu solchen Verbindungen zwischen der Arktis und den mittleren Breiten, und sie betreffen auch nicht immer dieselben Gebiete oder Jahreszeiten. Es kann jedoch kein Zweifel bestehen, dass solche Störungen häufiger und mit wachsender Intensität auftreten werden, wobei sie die Infrastruktur, die Ökosysteme und unser Verständnis von Normalität bis über deren Grenzen hinaus belasten dürften. Der Ausweg aus dieser Lage liegt indessen klar auf der Hand. Wenn wir uns heute – rasch

und weitreichend – bemühen, die Emission und Konzentration der Treibhausgase zu verringern, können wir die schlimmsten Steigerungen der Extremwetterereignisse abwenden. Und auf kurze Sicht müssen wir uns auf immer schlimmere Extreme vorbereiten, bis (und falls) es gelingt, das Klima zu stabilisieren. Wir haben keine Zeit zu verlieren. /

2.7

Gefährliches Wetter

Friederike Otto

Wer heute nicht vollkommen wahnhaft ist, weiß, dass der Klimawandel nicht irgendwo anders oder irgendwann in der Zukunft stattfindet, dass er kein abstrakter Begriff im Kontext einer fachsprachlichen Redeweise von »globalen Durchschnittstemperaturen« ist, sondern ein Phänomen, das hier und jetzt Menschen tötet. Es ist völlig unmöglich, weiterhin die Realität zu leugnen. In allen Teilen der Erde sind die Auswirkungen des Klimawandels spürbar – die Veränderung der Jahreszeiten, das Abschmelzen der Gletscher, der steigende Meeresspiegel. Doch die meisten Menschen erleben ihn in Gestalt extremer Wetterereignisse.

Schon lange bevor wir die Auswirkungen auf das Wetter tagesaktuell zu beobachten begannen, wussten Klimawissenschaftler und alle, die sich mit den elementaren Gesetzen der Physik auskennen, dass ein wärmeres Klima eine höhere Wahrscheinlichkeit von Hitzewellen und ein selteneres Auftreten von Kälteperioden bedeutet. Da eine wärmere Atmosphäre mehr Wasserdampf aufzunehmen vermag, konnten wir auch stärkere Regenfälle erwarten. Aufgrund desselben elementaren Zusammenhangs wissen wir zudem, dass ein wärmeres Klima zu extremeren Hitzewellen führen kann. Und je schneller wir das Klima aufheizen, desto schneller verändern wir die Intensität extremer Wetterereignisse. Wir haben die Zusammensetzung der Atmosphäre verändert und dadurch nicht nur eine Erwärmung der gesamten Erde, sondern auch Veränderungen der Zirkulation innerhalb der Atmosphäre herbeigeführt. Anders gesagt, wir haben verändert, wie und wo die Wettersysteme sich entwickeln und wie sie sich bewegen. Das kann die Auswirkungen der Erwärmung verstärken, aber auch in die entgegengesetzte Richtung wirken und die Gefahr mancher

Extremwetterereignisse an manchen Orten verringern. Beide Aspekte des Klimawandels – die Erwärmung und die Zirkulation innerhalb der Atmosphäre – können in komplexer Weise miteinander interagieren, und bei einigen der verheerendsten Extremereignisse wie bei Stürmen und tropischen Zyklonen ist die Wechselwirkung dieser Aspekte nicht klar erkennbar.

Das heißt nicht, dass wir nicht wissen könnten, wie diese komplexeren Ereignisse sich verändern. Tatsächlich bemüht sich die in Entstehung begriffene Zuordnungsforschung um die Klärung genau dieser Fragen: Sie schätzt ab, welche Wetterereignisse in einer Welt mit Klimawandel möglich sind, und vergleicht dieses mögliche Wetter mit einer Welt ohne einen von Menschen gemachten Klimawandel. In der Praxis benötigen diese Forschungsmethoden Wetterbeobachtungen und Klimamodelle, die eine zuverlässige Simulation des betreffenden Extremwetterereignisses erlauben. Das ist möglich bei den meisten Hitzewellen und schweren Niederschlägen – und in gewissem Maße auch bei Dürren. Doch es ist weitaus schwieriger bei Ereignissen, bei denen der Wind berücksichtigt werden muss. In den letzten zehn Jahren hat die Wissenschaft beträchtliche Fortschritte gemacht, und man konnte eine wachsende Zahl einzelner Wetterereignisse dem Klimawandel zuordnen. Das bestätigt den zentralen Befund des jüngsten IPCC-Berichts, wonach der »von Menschen induzierte Klimawandel bereits zahlreiche Wetter- und Klimaextreme in allen Teilen der Erde beeinflusst«.

Aus diesen Forschungen wissen wir auch mit hoher Sicherheit, dass bei Stürmen die damit verbundenen Niederschläge stärker ausfallen als in einer Welt ohne Klimawandel. Im Fall des Hurrikans Harvey, der 2017 katastrophale Überschwemmungen in Houston, Texas, auslöste, heißt dies, dass ohne den von Menschen gemachten Klimawandel 15 Prozent weniger Regen gefallen wäre. Das mag nicht sonderlich viel erscheinen, doch wenn wir diese Größe auf die Kosten übertragen, wird deutlich, welche katastrophalen Folgen der von Menschen gemachte Klimawandel schon bei einem einzelnen Sturm hat. Die Gesamtkosten der Folgen der durch den Sturm verursachten Niederschläge werden auf 90 Milliarden Dollar geschätzt, und 67 Milliarden davon lassen sich dem durch den Klimawandel bedingten zusätzlichen Regen zuordnen. Und das sind nur die

wirtschaftlichen Schäden. Die Folgen für die Menschen – von Todesopfern bis hin zum Verlust des Lebensunterhalts – lassen sich weitaus schwerer quantifizieren, doch sie bestehen in beträchtlichem Leid vor allem für die vulnerabelsten Teile der Gesellschaft.

Der Anstieg des Meeresspiegels aufgrund des Klimawandels vergrößert gleichfalls die verheerende Wirkung von Stürmen. Die meisten Stürme entwickeln sich über dem Meer und treffen erst anschließend auf Land, begleitet von Sturmfluten, die höher ausfallen, weil der Meeresspiegel gestiegen ist und für Jahrhunderte wegen unserer Aufheizung des Klimas weiter ansteigen wird. Ein bekanntes Beispiel dafür ist der Hurrikan Sandy, der 2012 New York traf. In diesem Fall wurden allein die von der Sturmflut angerichteten Schäden auf 60 Milliarden Dollar geschätzt, wobei sich Schäden in Höhe von 8 Milliarden Dollar auf den Anstieg des Meeresspiegels aufgrund des menschengemachten Klimawandels zurückführen ließen. Hätten wir keine fossilen Brennstoffe verbrannt, wären 70 000 Menschen weniger von der damaligen Sturmflut getroffen worden. Es muss indessen betont werden, dass der Meeresspiegel auch dann noch weiter ansteigen wird, wenn wir die Emission von Treibhausgasen unverzüglich einstellten. Doch je früher wir diese Emissionen beenden, desto langsamer wird der Meeresspiegel ansteigen und desto niedriger werden die am Ende erreichten Niveaus sein.

Die Erwärmung des Planeten hat auch die Geschwindigkeit verändert, mit der Sturmsysteme sich über die Erde bewegen (die sogenannte Translationsgeschwindigkeit). In den Teilen der Weltmeere, für die Daten vorliegen, hat sich die Translationsgeschwindigkeit verringert. Und wenn Stürme sich langsamer bewegen, kann an einem einzelnen Ort mehr Regen niedergehen. Nach allem, was wir aus der Physik, der Statistik und unseren Beobachtungen wissen, richten die Stürme heute größere Schäden an, als sie es ohne den Klimawandel täten.

Die Rolle des Klimawandels für einzelne Extremwetterereignisse aufzuzeigen stellt eine unglaublich wertvolle Informationsquelle für Entscheidungsträger dar, wenn sie nach der Katastrophe an den Wiederaufbau gehen und mit den Planungen für die Auswirkungen zukünftiger Extremwetterereignisse beginnen. Leider haben nicht alle

denselben Zugang zu diesen Informationen. Vielfach sind die Modelle für Wissenschaftler:innen aus dem globalen Süden unzureichend oder unzugänglich – das gilt etwa für den Zyklon Idai, der Mosambik 2019 verwüstete, oder für den Zyklon Amphan, der Bangladesch und Indien 2020 traf. Unser Wissen über die Veränderungen des Wetters und die besonders verwundbaren Punkte unserer Gesellschaften wird von den Forschungen und Erfahrungen des globalen Nordens beherrscht. Angesichts der Geschwindigkeit der Klimaerwärmung müssen wir diese Ungleichheit beheben. Ob ein Sturm in eine Katastrophe mündet, hängt davon ab, wer und was auf seinem Weg liegt, und auch wenn die meisten Veränderungen des Klimasystems linear erfolgen, gilt das keineswegs auch für die Auswirkungen und Schäden. Schon kleine Veränderungen des Klimas können katastrophale Folgen haben. /



Ein schwerer Gewittersturm geht im Mai 2008 über dem Irrawaddy-Delta in Myanmar nieder, vier Wochen nachdem der Fluss von einer Sturmflut aufgrund des Zyklons Nargis getroffen worden war, dem mehr als 100 000 Menschen zum Opfer fielen.

2.8

»Der Schneeball ist ins Rollen gebracht«

Greta Thunberg

Vielleicht ist die Bezeichnung das Problem. *Klimawandel*. Das klingt nicht sonderlich schlimm. Das Wort »Wandel« hat in unserer rastlosen Welt einen recht angenehmen Klang. So reich wir auch sein mögen, ist doch immer noch Raum für die verlockende Möglichkeit einer Verbesserung. Dann ist da noch der Wortbestandteil »Klima«. Auch er klingt nicht so schlecht. Menschen, die in einem der zahlreichen Länder des globalen Nordens mit hohen Emissionen leben, könnten die Vorstellung eines »Klimawandels« durchaus für alles andere als beunruhigend und gefährlich halten. Eine sich ändernde Welt. Ein wärmer werdender Planet. Was sollte man daran nicht mögen?

Vielleicht stellen sich viele teils deshalb den Klimawandel immer noch als einen langsamen, linearen und sogar recht harmlosen Prozess vor. Aber das Klima verändert sich nicht einfach nur, es destabilisiert sich. Es bricht zusammen. Die fein ausbalancierten natürlichen Muster und Zyklen, die ein lebenswichtiger Bestandteil der Systeme sind, die das Leben auf der Erde erhalten, werden gestört, was katastrophale Folgen haben könnte. Denn es gibt negative Kipppunkte, Umkehrgrenzpunkte. Und wir wissen nicht genau, wann wir diese möglicherweise überschreiten. Was wir allerdings wissen, ist, dass sie erschreckend näher rücken, und zwar selbst die wirklich entscheidenden. Transformationen beginnen oft langsam, beschleunigen sich dann aber allmählich.

Stefan Rahmstorf schreibt: »Wir haben genügend Eis auf der Erde, um

den Meeresspiegel um 65 Meter steigen zu lassen – das entspräche der Höhe eines Hochhauses mit 20 Stockwerken. Am Ende der letzten Eiszeit stieg der Meeresspiegel infolge einer Erwärmung von etwa 5 °C um 120 Meter.« Zusammengenommen vermitteln diese Zahlen einen Eindruck von den Kräften, mit denen wir es hier zu tun haben. Beim Anstieg des Meeresspiegels wird es nicht mehr lange um Millimeter, Zentimeter oder Dezimeter gehen. Selbst wenn die Veränderung Zeit braucht, muss uns klar sein, dass sie nichts ist, an das wir uns anpassen könnten.

Das Grönlandeis schmilzt ebenso wie der Thwaites-Gletscher *(Doomsday Glacier)* in Westantarktika. Laut jüngsten Berichten ist der Kipppunkt bei diesen beiden Ereignissen bereits überschritten. Nach anderen Berichten steht er unmittelbar bevor. Möglicherweise haben wir also bereits eine so starke Erwärmung verursacht, dass sich das Abschmelzen nicht mehr aufhalten lässt oder wir diesem Punkt sehr nahe sind. Gleichwie müssen wir alles in unserer Macht Stehende tun, um diesen Prozess zu stoppen, denn wenn diese unsichtbare Linie erst einmal überschritten ist, gibt es möglicherweise kein Zurück mehr. Wir können ihn verlangsamen, aber sobald der Schneeball ins Rollen gebracht ist, rast er einfach weiter.

Milliarden Menschen auf der ganzen Welt sind auf die Kryosphäre angewiesen, da sie die Gletscher für ihre Trinkwasserversorgung und zur Bewässerung brauchen. Und auch diese Gletscher schmelzen schnell. Hier haben wir bereits eine Reihe irreversibler Kipppunkte überschritten, was in den kommenden Jahrzehnten enorme Herausforderungen nach sich ziehen wird. Besonders wichtig sind die Himalaya-Gletscher, auch der Dritte Pol genannt, da zwei Milliarden Menschen in ganz Asien für ihre Wasserversorgung auf sie angewiesen sind. Gegenwärtig nehmen diese Gletscher mit außerordentlicher Geschwindigkeit ab. Laut einer bahnbrechenden Studie, die von den acht Staaten dieser Region in Auftrag gegeben und von zweihundert Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern erstellt wurde, wird ein Drittel dieser Eismasse verloren gehen, selbst wenn wir die Erderwärmung auf 1,5 °C beschränken.

Wir verlieren diese lebenswichtige Ressource nicht nur, sondern tun dies in einem Tempo, das an sich schon ein Problem darstellt – denn die schnellere Schmelzgeschwindigkeit gewöhnt uns an unnatürlich hohe

Mengen fließenden Wassers. Wenn dieses Wasser schließlich ausbleibt, stecken wir in noch größeren Schwierigkeiten. Unsere Infrastruktur und unsere Gesellschaften wurden für das Holozän gemacht, das nun zu einer Erdepoche der Vergangenheit wird. Die Welt, in der wir früher sicher gelebt haben, existiert nicht mehr. /

2.9

Dürren und Überschwemmungen

Kate Marvel

Die Erde stellt ihr Wasser in der Regel nicht selbst her. Sie braucht es nicht. Viel davon kam bei der Entstehung des Planeten aus dem All, und seither ist diese Menge weitgehend dieselbe geblieben. Wenn die Sonne in Milliarden von Jahren ihren Kernbrennstoff verbrannt hat und stirbt, wird die Feuchtigkeit der Erde sich in den Weltraum verflüchtigen, um später dann die Oberfläche eines fernen Planeten zu bewässern.

Das heißt, das Wasser, das wir trinken, ist dasselbe, das einst den Durst der Dinosaurier stillte und die ersten Regungen des aufkeimenden Lebens auf der jungen Erde nährte. Es wechselt hin und her zwischen den Aggregatzuständen Eis, flüssiges Wasser und Wasserdampf, steigt aus den feuchten Wäldern auf und sinkt in die kalten Tiefen der Weltmeere hinab, bewegt sich von den Tropen bis zu den Polen und wieder zurück. Wenn der Planet zuweilen auf seiner Umlaufbahn um die Sonne ein wenig ins Taumeln gerät, bleibt das Eis für ein oder zwei Weltzeitalter in Gletschern gefangen. Ist die Eiszeit zu Ende, entkommt es diesem Gefängnis in einer frischen Sturzflut und strömt in die wachsenden Ozeane. In kürzeren Zeitspannen – Tagen, Monaten oder der menschlichen Lebenszeit – zirkuliert es zwischen Meer oder Land und dem Himmel, wird weder erzeugt noch zerstört, aber ändert doch ständig seine Gestalt.

Der Gestaltwechsel ist eine anstrengende Arbeit. Für die Verdunstung einer Flüssigkeit ist Energie vonnöten, weshalb denn auch unser Körper an heißen Tagen nass und klebrig wird. Die Verdunstung zieht Energie von der

Oberfläche ab und befördert sie in den Himmel. Die Verdunstung heizt die obere Atmosphäre auf, die wiederum Wärme an den kalten Weltraum abgibt. Wasser ist in Dampfform unsichtbar, doch der Himmel ist erkennbar mit weißen und grauen Wolken bemalt – Ansammlungen winziger Wassertröpfchen und Eiskristalle. Die Erde schwitzt in der Hitze. Die kalte obere Atmosphäre hüllt sich in eine Decke aus Wolken. Alles ist im Gleichgewicht, und alles wird ständig gestört.

Bei steigenden Temperaturen schwitzt die Erde noch stärker. Die Luft verlangt von der Erdoberfläche Wasser, und die überlässt ihre Feuchtigkeit dem durstigen Himmel. Die Ozeane können die gesteigerte Nachfrage problemlos bewältigen. An Land jedoch ist das Wasser im Boden gespeichert, wie in einem Schwamm. Selbst in Jahren mit durchschnittlichen Niederschlägen kann die gierige Luft das Lebensblut aus dem Boden saugen und ihn ausgedörrt und tot zurücklassen. Der Südwesten Nordamerikas erlebt die schlimmste Megadürre der Geschichte, und die Trockenheit dürft noch zunehmen. Südeuropa, die Levante und Südaustralien dürften gleichfalls sterben, wenn die Temperaturen weiter steigen. Dürre ist die Folge eines Planeten, der verzweifelt nach Kühlung sucht.

Bei der Verdunstung verwandelt sich Flüssigkeit in Dampf: farblos, geruchlos, aber durchaus nicht ohne Gewicht. In der Atmosphäre befinden sich 10 Millionen Milliarden Kilogramm Wasserdampf, bewegen sich auf und ab und seitwärts und üben allenthalben Druck aus. Am Ende wird der Druck unerträglich, und ein Teil des Wasserdampfs verschwindet aus der Luft, indem er sich wieder in flüssiges Wasser verwandelt. Der Schwellenwert, bei dem das geschieht, steigt rasch mit der Temperatur: Heißere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen. In der Luft gibt es gleichsam eine Wasserbank, die Wasserdampfkredite erhält, Rückzahlungen vornimmt und ein wenig in Reserve hält. Steigen die Temperaturen, wachsen auch die Reserven. Wärmere Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen, und zwar 7 Prozent mehr pro Grad Celsius. Wenn es auf einem heißeren Planeten regnet, gießt es in Strömen. Eine wärmere Welt wird unter Dürre leiden, doch aufgrund der grausamen Logik des Wasserkreislaufs wird es auch Überschwemmungen geben.

Die verschärften Dürren und katastrophalen Überschwemmungen sind charakteristische Fingerabdrücke menschlicher Eingriffe, ein Protokoll unseres postindustriellen Daseins, das in die Wasserströme der Erde eingeprägt ist. Die Zuordnungswissenschaft hat inzwischen solche Fortschritte gemacht, dass wir den menschlichen Beitrag zu einzelnen Starkregenperioden und Dürren quantifizieren können. Unsere Fingerabdrücke sind jedoch auch in weit größerem Maßstab erkennbar: eingeprägt in Luft, Meer und Land. Satellitenbeobachtungen zeigen langfristige Veränderungen der Niederschlagsmuster, die von Daten aus den Weltmeeren bestätigt werden. Das Wasser im Süd- und Nordpolarmeer hat wegen der verstärkten Niederschläge dort an Salzgehalt verloren, während der Salzgehalt des Mittelmeers und der subtropischen Meeresregionen wegen der trockenen Luft gestiegen ist. Auf dem Land bieten alte Bäume die Möglichkeit, weit zurückreichende Zusammenhänge für die Gegenwart zu erschließen. Ihre inneren Wachstumsringe erzählen eine Geschichte von feuchten und trockenen Jahren, von wechselnden Feuchtigkeitsbedingungen in den Böden, aus denen sie ihre Nahrung bezogen. Zusammen bilden die Baumringe der Welt ein Muster, ein Archiv feuchter und trockener Phasen, das jahrhunderteweit zurückreicht. Diese Veränderungen sind natürlich. Heute beginnt sich jedoch etwas Unnatürliches zu zeigen. Wenn wir uns die Jahresringe der letzten Jahrhunderte anschauen, zeugen die dünnen Ringe der durstigen Bäume von austrocknenden Böden. Für den Südwesten Amerikas, den Mittelmeerraum oder Australien ist Trockenheit nichts Ungewöhnliches. Zu Dürren käme es auch in einer Welt ohne Menschen. Ungewöhnlich ist jedoch, dass all diese Gebiete zur selben Zeit austrocknen. Das kann die Natur nicht. Aber wir können es.

Wir leben heute in einer Welt, die wir weitgehend selbst geschaffen haben. Was werden wir mit dem Wasser tun? Wir werden uns nicht zurücklehnen und geduldig auf die Katastrophe warten. Wir werden unseren Umgang mit der Welt überdenken. Wir werden unsere Energie von der Sonne und dem Wind beziehen, die den Tanz des Wassers von der Oberfläche in die Atmosphäre und zurück antreiben. Wir werden fortbestehen und uns wandeln wie das Wasser, auf das wir angewiesen sind. Wir müssen es. /

Eine wärmere Welt wird unter Dürre leiden, doch aufgrund der grausamen Logik des Wasserkreislaufs wird es auch Überschwemmungen geben.

2.10

Eisschilde, Schelfeis und Gletscher

Ricarda Winkelmann

Dezember 2010: Minus 32 °C. Unser Forschungsschiff hat 71°07 S, 11°40 W erreicht – die Antarktis. Es ist 4 Uhr morgens und taghell. Ich schaue auf das Eisschelf vor uns, das gut 30 Meter über den Meeresspiegel hinausragt. Ich bin gebannt von seiner Schönheit, von den komplexen Strukturen innerhalb des Eises, und vermag seine gewaltige Ausdehnung kaum zu erfassen. Der Eispanzer vor mir bedeckt nahezu 14 Millionen Quadratkilometer und ist vielerorts mehr als 4000 Meter dick. Wenn all dieses Eis schmölze, stiege der Meeresspiegel um fast 60 Meter – weltweit. Ich schaue hinauf zur Schelfkante und denke bei mir: Dieser gigantische Eisschild ist über Hunderte von Tausenden von Jahren entstanden. Menschen hingegen haben gerade mal vor etwas mehr als hundert Jahren erstmals Fuß in die Antarktis gesetzt. Wie ist es möglich, dass wir in so kurzer Zeit zu einer derart dominierenden Kraft geworden sind und die zukünftige Entwicklung dieses majestätischen Riesen bestimmen?

Diesen Augenblick während meiner ersten Forschungsexpedition in die Antarktis werde ich niemals vergessen. Damals spürte ich, was es wirklich bedeutet, dass wir ins Anthropozän eingetreten sind – wir Menschen sind zu einer geologischen Kraft geworden.

Unser Handeln hat zunehmend Auswirkungen auf alle Teile des Erdsystems einschließlich der beiden Eisschilde in Grönland und der Antarktis. In den letzten Jahrzehnten haben diese beschleunigt an Masse verloren. Von 1994 bis 2017 verschwanden insgesamt 12,8 Billionen Tonnen Eis. Zur Veranschaulichung: Eine Billion Tonnen Eis entspräche einem

Eiswürfel von 10 Kilometern Kantenlänge, der damit höher wäre als der Mount Everest.

Schon bald könnte der Eisverlust von Grönland und Antarktis zur Hauptursache des globalen Meeresspiegelanstiegs werden. Wegen ihrer gewaltigen Größe können schon vergleichsweise geringe Eisverluste die Überschwemmungsgefahr in Küstenstädten beträchtlich erhöhen, mit gravierenden Folgen für Gesellschaft, Wirtschaft und Umwelt.

Bereits jetzt zeigen sich drastische Veränderungen in den Polarregionen. So erreichten die Temperaturen 2020 mit +18,3 °C auf der antarktischen Halbinsel und +38 °C in der Arktis Rekordwerte. 2021 kam es in Grönland zu extremem Schmelzen an der Oberfläche des Eisschildes – ein weiteres Glied in der Kette von Extremschmelzereignissen in den Jahren 2010, 2012 und 2019. Auf der anderen Seite des Planeten, im Weddellmeer, brach einer der größten Eisberge der Welt vom Ronne-Schelfeis ab. Satellitenbilder zeigten zudem weitere Eisberge am Rand des Schelfeises des Pine-Island-Gletschers, deren Abkalben zu einer weiteren Beschleunigung dieses ohnehin bereits mit am schnellsten fließenden Gletschers der Antarktis führte.

Diese jüngsten Schnappschüsse zeigen die radikalen und folgenreichen Veränderungen, die der menschengemachte Klimawandel schon jetzt in den Eisschilden und ihrer Umgebung auslöst. Die Polargebiete sind effektive Frühwarnsysteme für das Voranschreiten des Klimawandels – und diese Frühwarnsysteme schlagen nun Alarm.

Wir sollten diesen Alarm ernstnehmen. Solange wir die globale Erwärmung nicht stoppen, werden wir die Eisschilde immer weiter aus dem Gleichgewicht bringen und möglicherweise Prozesse auslösen, die sich selbst am Laufen halten oder sogar verstärken und schließlich nicht mehr aufgehalten werden können.

Einer dieser sich selbst erhaltenden Prozesse oder Rückkopplungsschleifen hängt mit der Eisschmelze an der Oberfläche des grönländischen Eisschildes zusammen. Wenn immer mehr Eis schmilzt, sinkt die Oberfläche in niedrigere Höhen ab. Die Luft dort ist normalerweise wärmer, was wiederum zu einem verstärkten Abschmelzen führen kann, so dass die Oberfläche in noch wärmere Luftmassen gerät, die noch mehr Schmelzen verursachen, und so weiter und so fort. Wird dabei eine kritische

Temperatur überschritten, kann diese Rückkopplung zwischen Eisschmelze und Höhe über Jahrhunderte zu einem fortwährenden Eisverlust führen, bis Grönland am Ende nahezu eisfrei wäre.

Da es in der Antarktis kälter ist als in Grönland, bedroht dort nicht so sehr die Eisschmelze an der Oberfläche die Stabilität des antarktischen Eisschildes, sondern vielmehr die Prozesse an seiner Unterseite: Ein Großteil des beobachteten Eisverlustes in der Antarktis geht auf das Schmelzen der schwimmenden Schelfeise zurück, die den Kontinent umgeben und den Fluss des Inlandeises ins Meer bremsen.

Kommen sie mit wärmeren Wassermassen in Kontakt, werden die Schelfe dünner und die weiter im Inland gelegenen kontinentalen Eismassen können schneller Richtung Ozean fließen – der daraus folgende Rückgang des Eises kann unter bestimmten Bedingungen unaufhaltsam werden.

Wegen dieser selbstverstärkenden Rückkopplungsschleifen gelten beide Eisschilde in Grönland und der Antarktis als Kippelemente im Erdsystem. Wenn sie in die Nähe einer kritischen Temperaturschwelle, des Kipppunkts, gelangen, kann eine winzige zusätzliche Störung genügen, um einen weitreichenden und nicht mehr aufhaltbaren Eisverlust auszulösen.

Das Risiko der Überschreitung solch eines Kipppunkts nimmt beträchtlich zu, wenn die globale Erwärmung den Temperaturbereich von 1,5 bis 2 °C überschreitet. Oberhalb dieser Erwärmung werden langfristig große Teile des grönländischen und des antarktischen Eisschilds verlorengehen, und ein langanhaltender Anstieg des Meeresspiegels wird unausweichlich. Selbst wenn die Temperaturen irgendwann wieder sinken sollten, würde es einer Abkühlung bis deutlich unter die heutigen Temperaturen bedürfen, damit die Eisschilde wieder auf ihre gegenwärtige Größe anwachsen. Anders gesagt, wenn große Teile der Eisschilde erst einmal abschmelzen, könnte es sein, dass sie für immer verloren sind. Das Schicksal der Eisschilde liegt also in unseren Händen – und mit ihm das der Städte an den Küsten der Welt, von New York bis Schanghai. Und auch das von Hamburg. /

Die Polargebiete sind effektive

Frühwarnsysteme für das Voranschreiten des Klimawandels – und diese Frühwarnsysteme schlagen nun Alarm.

2.11

Die Erwärmung der Meere und der Anstieg des Meeresspiegels

Stefan Rahmstorf

1987 sprach einer der großen Pioniere der Meeresforschung in der führenden Wissenschaftszeitschrift *Nature* eine Warnung aus:

> »Die Bewohner des Planeten Erde führen stillschweigend ein gigantisches Umweltexperiment durch. Die Folgen werden so gewaltig und dramatisch sein, dass dieses Experiment von jedem verantwortungsbewussten Gremium, das darüber zu befinden hätte, entschieden abgelehnt würde. Es läuft jedoch weiter, ohne dass irgendwelche Gerichte oder Staaten sonderlich viel dagegen unternähmen. Das Experiment ist die Freisetzung von CO_2 und anderen sogenannten Treibhausgasen in die Atmosphäre.«

Diese Worte stammen von Wallace (Wally) Broecker, und ich hatte das große Glück, jahrelang mit ihm im Panel on Abrupt Climate Change zusammenzuarbeiten, bevor er 2019 leider starb. Hier möchte ich einen Blick auf die Folgen dieses »gigantischen Experiments« hinsichtlich der physikalischen Aspekte der Weltmeere werfen – »physikalisch« im Unterschied zu den meeresbiologischen oder chemischen Aspekten, die in diesem Buch an anderer Stelle behandelt werden.

Die Erwärmung der Ozeane

Die Ozeane absorbieren 90 Prozent der zusätzlichen Wärme, die aufgrund der wachsenden Konzentration der Treibhausgase eingefangen wird. Und das ist nicht so, weil die Ozeane sich stärker aufheizten als die Luft, sondern weil für die Erwärmung von Wasser mehr Energie erforderlich ist als für die Erwärmung von Luft (anders gesagt, Wasser besitzt eine weitaus höhere Wärmekapazität als Luft). Die Ozeane absorbieren diese Wärme an der Oberfläche, dort finden sich die größten Temperaturerhöhungen. In die tieferen Schichten dringt sie nur langsamer vor. Der Wärmegehalt der Ozeane erhöht sich jährlich um 11 Zettajoule, das entspricht dem Zwanzigfachen der vom Menschen genutzten Energie.

Obwohl die Weltmeere 90 Prozent der zusätzlichen Wärme aufnehmen, hat sich die Temperatur an der Meeresoberfläche nur halb so stark erhöht wie die Lufttemperatur über Land: um 0,9 °C seit dem späten 19. Jahrhundert, verglichen mit 1,9 °C für die Temperaturen über Land (Schaubild 1). Da 71 Prozent der Erdoberfläche von Meeren bedeckt sind, ergibt sich eine globale Erwärmung um 1,2 °C.

Veränderungen der globalen Temperaturen der Meeresoberfläche sowie der oberflächennahen Lufttemperaturen über Land

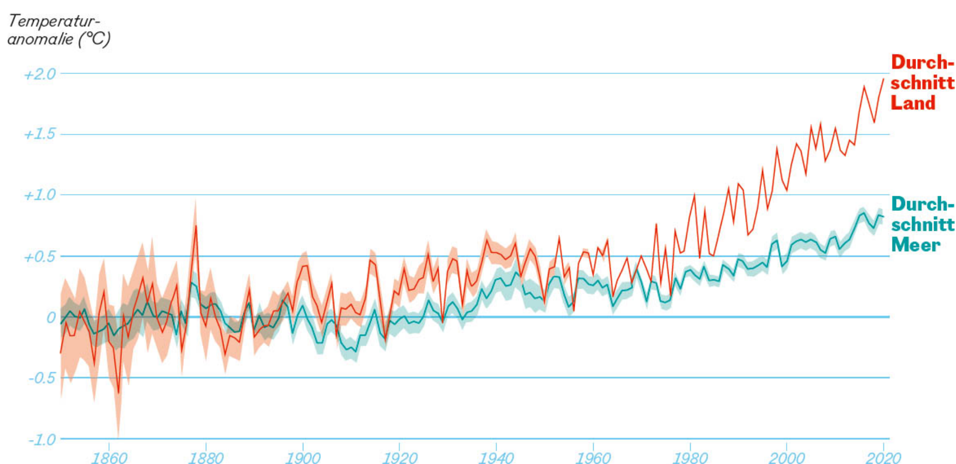


Schaubild 1: Die Temperaturanomalien über Gebieten mit Meereis werden gesondert berechnet und hier nicht angezeigt.

Wenn die globale Erwärmung die Marke von 1,5 °C erreicht, wird die Lufttemperatur über Land sich um annährend 2,4 °C erhöht haben. Wenn wir von der »globalen Durchschnittstemperatur« sprechen, lassen wir also die Auswirkungen der Erwärmung auf uns Landbewohner kleiner erscheinen, als sie in Wirklichkeit sind. Die vergleichsweise große Wärmekapazität der Ozeane bedeutet allerdings, dass die Erwärmung unseres Planeten Zeit braucht und der letztlich erreichten Gleichgewichtserwärmung hinterherhinkt.

Viele Menschen glauben, eine weitere Erwärmung stehe aufgrund der früheren Emissionen bereits fest, und es sei unmöglich, sie auf 1,5 °C zu begrenzen – eines der Hauptziele des Pariser Abkommens. Zum Glück ist das nicht der Fall. Die Konzentration der Treibhausgase wird abnehmen, sobald wir die Emissionen auf null reduziert haben. Das wirkt dem thermischen Trägheitseffekt entgegen, so dass es immer noch möglich ist, die Erwärmung auf 1,5 °C zu beschränken – allerdings nur, wenn wir die Emissionen so schnell wie möglich auf null bringen.

Die Erwärmung der Ozeane verursacht eine Reihe alarmierender Probleme. Erstens erhalten dadurch tropische Wirbelstürme mehr Energie, sie werden stärker und verstärken sich schneller. Zweitens verdunstet aus wärmeren Ozeanen mehr Wasser, was wiederum die globalen Niederschläge erhöht. Leider verstärkt das Starkregenereignisse, die Überschwemmungen verursachen können, statt Dürren abzumildern. Drittens verringert die Erwärmung die Fähigkeit der Ozeane, als Senken für Kohlendioxid zu dienen. Gegenwärtig absorbieren die Ozeane etwa ein Viertel unserer Kohlendioxidemissionen, ein enormer Beitrag, aber leider vermag wärmeres Wasser Kohlendioxid nicht so gut zu halten (versuchen Sie nur einmal, Mineralwasser zu erhitzen). Viertens hat die Erwärmung der Ozeane verheerende Auswirkungen auf die Meeresbiologie und löst Tragödien wie die Korallenbleiche aus. Fünftens nimmt Wasser einen größeren Raum ein, wenn man es erwärmt – womit wir bei unserem nächsten Problem wären: dem steigenden Meeresspiegel.

Der Anstieg des Meeresspiegels

Eine globale Erwärmung wird unausweichlich zu einem Anstieg des Meeresspiegels führen, und zwar hauptsächlich aus zwei Gründen. Erstens dehnt sich das Wasser in den Weltmeeren aus, wenn es erwärmt wird, und da die Ozeane Tausende Meter tief sind, kann schon eine winzige prozentuale Ausdehnung zu einem Anstieg des Meeresspiegels um mehrere Meter führen. Zweitens schrumpfen die Landeismassen, so dass mehr Wasser in die Ozeane gelangt. Wir haben genügend Eis auf der Erde, um den Meeresspiegel um 65 Meter steigen zu lassen – das entspräche der Höhe eines Hochhauses mit 20 Stockwerken. Am Ende der letzten Eiszeit stieg der Meeresspiegel infolge einer Erwärmung von etwa 5 °C um 120 Meter.

Im Vergleich dazu ist der moderne Anstieg des Meeresspiegels mit etwa 20 Zentimetern seit dem 19. Jahrhundert immer noch vergleichsweise gering (Schaubild 2). Der Grund liegt darin, dass die Wärme lange Zeit braucht, um in die tieferen Schichten der Ozeane vorzudringen, und dass große Eismassen nur langsam abschmelzen. Wir sehen jedoch heute erst den Beginn eines weitaus größeren Anstiegs des Meeresspiegels, der sich nicht mehr abwenden lässt und sich auch ohne eine weitere Erwärmung in den kommenden Jahrhunderten und Jahrtausenden entfalten wird.

Der beobachtete Anstieg des Meeresspiegels entspricht bisher den unabhängigen Daten zu den verschiedenen Faktoren, die einen Beitrag dazu leisten. Die jeweiligen Anteile betrugen seit 1993, als man mit der Satellitenbeobachtung der Meeresspiegel begann:

- **Thermische Ausdehnung der Meere 42 %**
- **Gletscher 21 %**
- **Grönländischer Eisschild 15 %**
- **Antarktischer Eisschild 8 %**

(Der restliche Anteil lässt sich auf das für landwirtschaftliche Zwecke abgepumpte Grundwasser und auf Ungenauigkeiten der Daten zurückführen.)

Beobachtete globale Veränderungen des Meeresspiegels

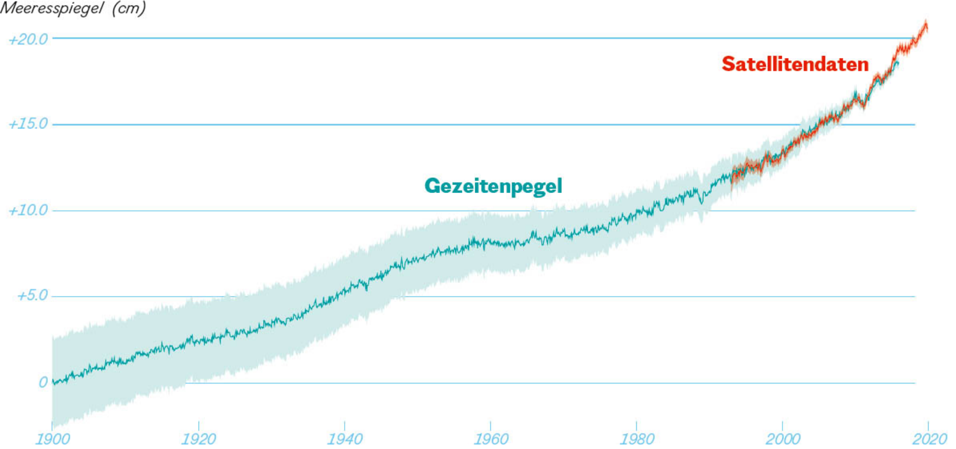


Schaubild 2

Der sechste Sachstandsbericht des IPCC sagt voraus, dass der Anstieg des Meeresspiegels bis 2100 je nach der Menge der emittierten Treibhausgase zwischen einem halben Meter und einem Meter liegen wird. Da der geringfügige Anstieg, den wir bislang beobachtet haben, schon zu erheblichen Überflutungen führt, hätte ein Anstieg um einen Meter katastrophale Folgen für zahlreiche Küstenregionen. Zudem gibt es hier eine beträchtliche einseitige Unsicherheit: Der IPCC kann auch einen Anstieg um mehr als 2 Meter bis 2100 oder sogar um 5 Meter bis 2150 nicht ausschließen. Das könnte geschehen, wenn große Eismassen instabil würden und rasch ins Meer abrutschten – ein Vorgang, der sich mit den gegenwärtigen wissenschaftlichen Modellen nicht zuverlässig simulieren lässt. Die Erdgeschichte hält hier eine ernste Warnung bereit: In den Eiszeitzyklen der Vergangenheit kam es schon häufiger zu solch einer Instabilität der Eisschilde. Obwohl die Weltmeere miteinander verbunden sind und einen Weltozean bilden, ist deren Oberfläche nicht eben, und der Meeresspiegel wird nicht überall im selben Maße ansteigen. An Orten wie Venedig oder New Orleans senkt die Küstenregion sich ab, während sie sich in Skandinavien hebt, da die Eisschilde dort während der letzten Eiszeit die Landmasse nach unten drückten. Aber auch der Meeresspiegel selbst kann in verschiedenen Regionen variieren, etwa aufgrund der verringerten Massenanziehungskraft schrumpfender Eismassen, wegen der vorherrschenden Winde oder wegen der Meeresströme.

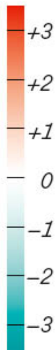
Veränderungen der Meeresströme

Die globalen Meeresströme spielen eine zentrale Rolle für das Klima, weil sie Wärme transportieren. Angetrieben werden sie von Winden und von Dichteunterschieden des Wassers (thermohaline Zirkulation), da die Dichte des Wassers von dessen Temperatur und Salzgehalt abhängt. Aufgrund der globalen Erwärmung verändern sich möglicherweise die Windmuster und können die vom Wind angetriebenen Meeresströme graduell verändern. Eine einschneidendere Beeinträchtigung von Meeresströmen droht allerdings der thermohalinen Zirkulation. Besonders im Atlantik, wo das den gesamten Ozean umfassende Strömungssystem, das als Atlantische Meridionale Umwälzzirkulation (AMOC) oder gelegentlich auch als »Förderband des Ozeans« bezeichnet wird, ein wichtiges Transportsystem für Wärme darstellt. Es transportiert warmes Wasser aus den Tropen in den Nordatlantik und kaltes Wasser zurück auf die Südhalbkugel und in Richtung Antarktis (Schaubild 3).

Die Atlantische Umwälzzirkulation ist der Hauptgrund, weshalb die Nordhalbkugel wärmer ist als die Südhalbkugel. Die massive Bewegung und Freisetzung von Wärme sorgt dafür, dass der Nordatlantik und die angrenzenden Landgebiete – darunter ein Großteil Europas – mehrere Grad wärmer sind, als sie es sonst wären.

Veränderungen der Oberflächentemperatur im Bereich der Atlantischen Umwälzzirkulation

Beobachtete Temperatur-
veränderung seit 1870 (°C)



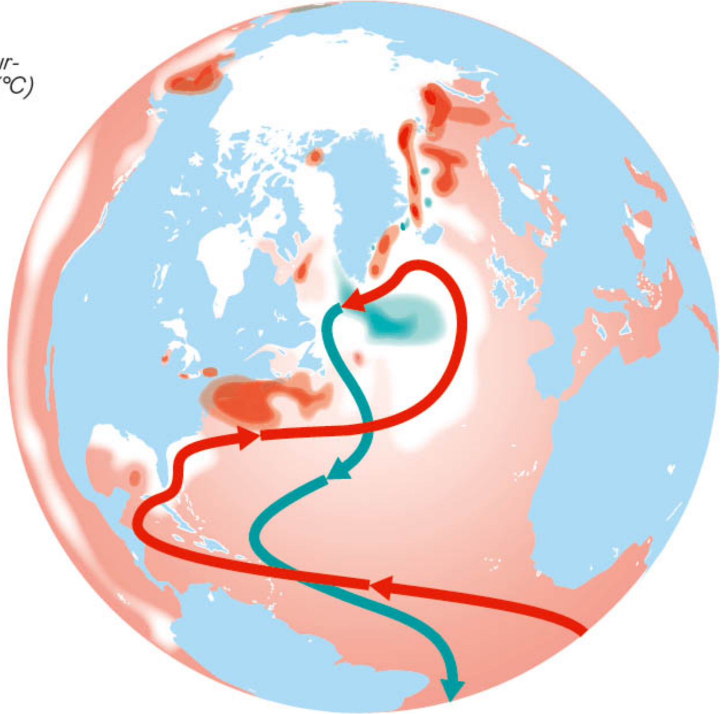


Schaubild 3: Die Atlantische Umwälzzirkulation besteht aus warmen Oberflächenströmen, die Richtung Norden fließen und Wärme an die Atmosphäre abgeben, bevor sie auf 2000–4000 Meter Tiefe absinken und als kalte Triefenwasserströme nach Süden zurückkehren. Sie bewegt nahezu 20 Millionen Kubikmeter Wasser pro Sekunde, fast hundert Mal so viel wie der Amazonas.

Klimamodelle sagen seit Langem schon voraus, dass sich im Zuge der globalen Erwärmung der unmittelbar südlich von Grönland gelegene Teil des Nordatlantiks nur wenig erwärmen oder sogar abkühlen wird, weil man erwartet, dass die Atlantische Umwälzzirkulation sich abschwächt. Aufgrund der Erwärmung, der vermehrten Niederschläge und des Schmelzwassers des Grönlandeises verringert sich dort die Dichte des Oberflächenwassers, so dass dieses Wasser nicht so tief absinkt wie zuvor. Genau das geschieht inzwischen. Der Nordatlantik ist die einzige Region der Erde, die seit dem späten 19. Jahrhundert kälter geworden ist (siehe die kalte Region südlich von Grönland in Schaubild 3).

Das ist deshalb sehr beunruhigend, weil wir wissen, dass die Atlantische Umwälzzirkulation einen Kipppunkt besitzt, bei dessen Überschreitung die Zirkulation nicht länger aufrechterhalten werden kann und versiegt. Die

Atlantische Umwälzzirkulation ist schon mehrfach in der Erdgeschichte zusammengebrochen, mit Auswirkungen auf die Wettermuster der gesamten Erde.

Praktisch gesehen funktioniert das so: Die Atlantische Umwälzzirkulation bringt salziges Wasser aus den Subtropen in den Nordatlantik und trägt so dazu bei, dass dort das Wasser dicht genug ist, um abzusinken. Wenn die Zirkulation sich abschwächt, wird weniger Salz nach Norden transportiert, wodurch sich die Atlantische Umwälzzirkulation noch weiter abschwächt, weil die Dichte des Wassers sich verringert. Ab einem bestimmten Punkt wird daraus ein unaufhaltsamer Teufelskreis, und die Atlantische Umwälzzirkulation versiegt.

Seit Wally Broecker 1987 vor »unangenehmen Überraschungen im Treibhaus« warnte, gibt es Befürchtungen, dass die Emission von Treibhausgasen die Atlantische Umwälzzirkulation über ihren Kipppunkt hinaustreiben könnte. Das ist in der Tat eine der Megagefahren der globalen Erwärmung. Wir wissen immer noch nicht, wie weit wir von diesem Kipppunkt entfernt sind. Einerseits lassen Klimamodelle erwarten, dass diese Gefahr in unserem Jahrhundert nur klein ist. Andererseits haben diese Klimamodelle noch sehr mit einer akkuraten Darstellung der Stabilität der Atlantischen Umwälzzirkulation zu kämpfen, und in den Beobachtungsdaten finden sich glaubwürdige und alarmierende Anzeichen dafür, dass wir diesem Punkt schon gefährlich nahe sein könnten. Eine Überschreitung des Kipppunktes würde nicht nur für eine Abkühlung Nordwesteuropas, sondern auch für einen dramatischen Anstieg des Meeresspiegels an der Ostküste Amerikas sorgen, Meeresökosysteme würden zusammenbrechen, die Aufnahme von Kohlendioxid durch den Ozean sich verringern und die Südhalbkugel sich noch stärker erwärmen. Außerdem könnten dadurch die tropischen Niederschlagsgürtel verschoben und der asiatische Monsun gestört werden. Und wir wissen aus der Erdgeschichte, dass es rund ein Jahrtausend dauert, bis die Atlantische Umwälzzirkulation sich erholt. /

2.12

Versauerung der Ozeane und Meeresökosysteme

Hans-Otto Pörtner

Gegenwärtig wächst der Kohlendioxidanteil in der Atmosphäre hundertmal schneller als am Ende der letzten Eiszeit, als der CO_2-Gehalt der Atmosphäre sich innerhalb von 6000 Jahren um etwa 80 ppm *(parts per million)* erhöhte. Und mit etwa 416 ppm hat er inzwischen sein höchstes Niveau der letzten 2 Millionen Jahre erreicht.

Aus menschlichen Aktivitäten stammendes Kohlendioxid dringt nicht nur in die oberen Schichten des Ozeans ein, sondern erreicht aufgrund der Meeresbiologie und der Meeresströmungen auch tiefere Schichten. Wie an Land ist die Photosynthese der wichtigste biologische Prozess bei der Einlagerung von CO_2 in den Ozean. Der Ozean absorbiert 20 bis 30 Prozent der menschengemachten CO_2-Emissionen, er löst das Kohlendioxid, puffert es und transportiert es in die Tiefe. Die Fähigkeit des Ozeans (wie des Landes), CO_2 zu absorbieren, nimmt jedoch ab, wenn der CO_2-Gehalt der Atmosphäre steigt, und das zum Teil aufgrund der globalen Erwärmung. Zudem gelangt CO_2 nicht nur ins Wasser, sondern auch in die Körperflüssigkeiten der Meereslebewesen, zum Beispiel in das Blut der Fische, das dann leicht angesäuert wird. Die Anreicherung von CO_2 im Meerwasser und die dadurch herbeigeführte Absenkung des pH-Werts wird als Versauerung der Meere bezeichnet.

Der steigende CO_2-Gehalt und die daraus resultierende Versauerung bringen die Meereslebewesen und die Meeresökosysteme in Gefahr, und das noch zusätzlich zur Erwärmung und zum Sauerstoffverlust. Der Säuregrad ist

bereits um etwa 30 Prozent gestiegen. Selbst wenn die gegenwärtigen Bemühungen, die CO_2-Emissionen zu reduzieren und letztlich ganz zu vermeiden, ein voller Erfolg sein sollten, wird die Versauerung der Meere samt der daraus erwachsenen Gefahren für marine Organismen und Ökosysteme noch lange erhalten bleiben.

Bislang haben wir beobachtet, dass die Versauerung der Meere oft zu einer verringerten Kalkbildung führt – so dass etwa Schalen und Skelette dünner und zerbrechlicher und kalkbasierte Ökosysteme wie Korallenriffe destabilisiert werden. Die Kalzifizierungsprozesse werden negativ beeinflusst bei marinem Phytoplankton und marinen Foraminiferen – aber auch bei Korallen und schalenbildenden Tieren wie Muscheln und Seeigeln. Ein entsprechender Rückgang des Wachstums und Überlebens findet sich bei Stachelhäutern (Seesternen und Seeigeln) sowie bei Gastropoden (Schnecken). Die Gefährdung kalkbildender Organismen durch Versauerung und steigende CO_2-Konzentrationen hängt von der Art und der Familie ab und ist bei Korallen, Mollusken und Stachelhäutern größer als bei Krebstieren (Krabben und Garnelen). Manche Fische reagieren mit schweren Verhaltensstörungen auf einen erhöhten CO_2-Gehalt, es ist jedoch nicht klar, ob sie von Dauer sind und langfristige Folgen für Ökosysteme haben. Bislang gibt es erst wenige Hinweise, ob Organismen in der Lage sind, funktionalen Beeinträchtigungen durch Anpassung zu entgehen. Wir wissen jedoch, dass alle Meeresorganismen ganz direkt von Veränderungen in der Physikochemie der Ozeane tangiert werden, während Tiere, die sich von anderen Organismen ernähren, auch indirekt von Veränderungen in der Nahrungskette betroffen sind.

Die Ozeane werden also zugleich wärmer und saurer – und es ist noch unklar, in welchem Umfang die Auswirkungen des Sauerstoffmangels und der Versauerung der Ozeane bereits jetzt die von der Erwärmung der Weltmeere ausgehenden Wirkungen beeinflussen oder verstärken. Komplexe Organismen wie Tiere und Pflanzen gedeihen in einem relativ schmalen Temperaturbereich und reagieren daher stark auf diese Erwärmung. Die Erwärmung ist ein Haupttreiber der gegenwärtigen Veränderungen in der Biogeographie, und wenn extreme Temperaturen die Toleranzschwelle einer Art überschreiten, kommt es zu einer erhöhten

Sterblichkeit. Wechselwarme, kiemenatmende Tiere aus der Antarktis (Eisfische) oder der Hocharktis (Polardorsche) leben in besonders schmalen Temperaturbereichen und sind besonders anfällig für eine starke Erwärmung der Polargebiete, da sie nirgendwohin ausweichen können. In den wärmsten Meeresgebieten sterben zunehmend einzelne Tierarten und – im Fall der Korallenriffe – sogar ganze Ökosysteme mit den steigenden Temperaturen aus. Immer mehr Forscher sind der Ansicht, dass erhöhte CO_2-Konzentrationen und der abnehmende Sauerstoffgehalt des Meerwassers Einfluss auf die Temperaturen haben, die einzelne Arten vertragen können, was wiederum Auswirkungen auf die Biogeographie wie auch das Überleben von Arten und Populationen hat. Der künftige Zustand der Ökosysteme, die jeweilige Zusammensetzung der Arten sind unklar. Ein allein durch Klimawandel verursachtes Aussterben ist selten, doch Prognosen lassen erkennen, dass Artenverluste, die der Mensch durch die Zerstörung der jeweiligen Habitate und eine Verschlechterung der Umwelt ausgelöst hat, durch den Klimawandel noch verstärkt werden.

Wir müssen handeln, um die marine Biosphäre samt ihrer Fähigkeit zur Aufnahme, Umwandlung und Speicherung von CO_2 zu stärken. Es ist von entscheidender Bedeutung, wieder gesunde Ökosysteme herzustellen und ein Netzwerk von Schutzgebieten zu schaffen, das 30 bis 50 Prozent der Weltmeere umfasst. Das wäre ein wirkungsvoller Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität und zur Vergrößerung der Bestände von Mangroven, Seegraswiesen, Salzwiesen, Seetang, Walen und Fischen, die eine wichtige Rolle im Kohlenstoffkreislauf spielen. Vor allem aber müssen wir verhindern, dass das 1,5 °C-Ziel des Pariser Abkommens überschritten wird. Das muss geschehen, damit die marinen Arten gedeihen, so dass sie ihre Rolle bei der Milderung des Klimawandels spielen und Nahrung wie auch Küstenschutz für die Menschheit bieten können. /

Selbst wenn die gegenwärtigen Bemühungen, CO_2-Emissionen zu reduzieren und letztlich

ganz zu vermeiden, ein voller Erfolg sein sollten, wird die Versauerung der Meere samt der daraus erwachsenen Gefahren für marine Organismen und Ökosysteme noch lange erhalten bleiben.

2.13

Mikroplastik

Karin Kvale

Mikroplastik hat durchaus Ähnlichkeit mit den von Menschen verursachten Kohlendioxidemissionen. Es stammt weitgehend aus denselben Quellen wie die kohlenstoffbasierten Brennstoffe. Wie beim CO_2 handelt es sich um langlebige Schadstoffe, und wie CO_2 hat Mikroplastik seinen Ursprung in vielfältigen menschlichen Aktivitäten. Beides akkumuliert sich in der Atmosphäre und im Meer, und zwar aufgrund einer Kombination aus individuellen Emissionen (Autoabgase beim CO_2, Abrieb von Reifen und Bremsbelägen beim Mikroplastik) und kollektiven Beiträgen wie solchen der Landwirtschaft und der Industrie.

Ein bislang immer noch kaum quantifizierter Teil des Plastiks, das sich menschlicher Kontrolle entzieht, wird am Ende im globalen Ozean landen, der 70 Prozent der Erdoberfläche bedeckt und in den nahezu sämtliche Flüsse der Erde münden. Nach Schätzungen gelangen 15 bis 40 Prozent der unzureichend behandelten Plastikabfälle aus Küstenländern alljährlich gleichfalls ins Meer. Wiederholte Stichproben an Stränden und auf hoher See lassen den Schluss zu, dass die Menge des Plastiks in den Ozeanen zunimmt (wenn auch nicht überall im selben Maße), doch einfache Gesamtrechnungen weisen darauf hin, dass dieses Plastik nicht an der Oberfläche bleibt. Vor allem die kleinsten Kunststofffragmente mit einer Länge von weniger als einem halben Zentimeter fehlen in den Stichproben. In den letzten Jahren fand man die winzigen Plastikstücke in erstaunlichen Konzentrationen in den tiefsten Bereichen der Ozeane, in küstennahen Sedimenten entlang der Kontinentalschelfe und unmittelbar unterhalb der Meeresoberfläche in Schichten, in die kein Sonnenlicht dringt. In hoher Konzentration fand man Mikroplastikpartikel auch im Nordpolarmeer, an

Orten, die weit von menschlichen Siedlungen entfernt liegen. Außer an diesen und anderen bekannten Hotspots wie den großen Ozeanwirbeln, dem Mittelmeer, dem Japanischen Meer und der Nordsee hat man Mikroplastikfragmente fast überall gefunden, wo man Stichproben nahm. Sie können inzwischen als ein neuer Bestandteil des Meerwassers gelten.

Von der Plastikverschmutzung des Meerwassers gehen diverse große Gefahren aus. Einige der lokalen Risiken sind bekannt. Wir wissen, dass Wale, Meeresschildkröten, Vögel und andere Tiere sich in großen Plastikteilen wie Einkaufstüten und Fischernetzen verfangen können, so dass sie ersticken oder verhungern. Dasselbe gilt auch für Mikroplastik. Man hat beobachtet, dass Ruderfußkrebse, winzige schwimmende Räuber, sich mit ihren Extremitäten in Fasern aus Mikroplastik verfangen und sich den Bauch mit Mikrokügelchen vollschlagen. Für potenziell invasive, aber normalerweise sesshafte Arten sind größere schwimmende Plastikteile eine gute Möglichkeit, größere Strecken zurückzulegen, und auf der Oberfläche im Meer treibenden Mikroplastiks hat man Kolonien pathogener Bakterien wie auch Gifte gefunden. Wenn Schalentiere wie Austern solcherart kontaminiertes Mikroplastik fressen (und sie tun es), können die Giftstoffe sich im Gewebe der Tiere ansammeln und (zusammen mit den Bakterien) an Menschen weitergegeben werden, die sie verspeisen. Außerdem stellt die Aufnahme von Mikroplastik eine Belastung für am Meeresboden lebende Tiere dar und beeinträchtigt deren Fortpflanzung, so dass die Funktionsweise des gesamten Ökosystems Schaden nehmen kann.

Welche Auswirkungen könnte Mikroplastik im globalen Maßstab haben? Kürzlich hat man gezeigt, dass Mikroplastikpartikel in der Atmosphäre Strahlung sowohl streuen als auch absorbieren, aber es ist weiterhin ungewiss, ob der Nettoeffekt in einer Erwärmung oder einer Abkühlung des Planeten besteht. Das Meer ist eine bedeutende Quelle atmosphärischen Mikroplastiks, da die Gischt solche Teilchen in die Luft schleudert. Deshalb könnte die fortgesetzte Verschmutzung der Meere in den kommenden Jahrzehnten einige Gefahren für die Klimaziele bergen. Nach Modellrechnungen ist Mikroplastik ebenso schädlich für den Sauerstoffgehalt des Meerwassers wie die globale Erwärmung. Denn winzige Räuber am Beginn der Nahrungskette fressen zuweilen Mikroplastik statt

des Phytoplanktons (winzige Pflanzen, die ihre normale Nahrung darstellen), und das hat Folgen für das gesamte Ökosystem. So stellt zwar die absolute Menge des Plastiks in der natürlichen Umwelt nur einen winzigen Bruchteil des CO_2-Problems dar, aber sie könnte einen überproportionalen Einfluss auf das Funktionieren des Planeten haben.

Die gegenwärtigen Probleme mit der Plastikverschmutzung dürften sich noch verschärfen, da die petrochemischen Unternehmen im Kunststoff einen wichtigen Wachstumsbereich für die Zukunft erblicken. Die in unserem Leben so allgegenwärtigen billigen und bequemen Verpackungen sind mit Hinweisen auf die angebliche Wiederverwertbarkeit oder Kompostierbarkeit beklebt, die uns ermuntern, noch mehr zu kaufen und uns dabei wohlzufühlen. Doch weltweit bleibt unser Müllmanagementsystem weiterhin undicht und vermag einen Großteil der auf dem Markt befindlichen Produkte nicht zu recyceln. Die mangelnde Regulierung der Verpackungskennzeichnung stärkt das Phänomen des bloßen Wunschdenkens auf dem Gebiet der Wiederverwertung, das zu einer Kontaminierung der Abfallströme und schließlich dazu führt, dass eigentlich recycelbare Kunststoffe auf Deponien oder gar in der freien Natur landen. Zugleich sorgt die mangelhafte Kontrolle der multinationalen Müllexportsysteme für einen weltweiten Strom verbrauchter Plastikmaterialien in Länder, in denen die Gesetze und deren Durchsetzung unzureichend sind und nicht verhindern können, dass Müll in die Umwelt gelangt. Jedes Land mag seine Müllmanagementprobleme selbst lösen oder die Produktion von Kunststoffen nach eigenen Vorstellungen regulieren, doch in unseren Meeren und in der Atmosphäre zeichnet sich eine Tragödie des Allgemeinguts ab, die zu ihrer Lösung dringend einer zwischenstaatlichen Koordinierung bedarf. /

Die Aufnahme von Mikroplastik stellt eine Belastung für am Meeresboden lebende Tiere

dar und beeinträchtigt deren Fortpflanzung, so dass die Funktionsweise des gesamten Ökosystems Schaden nehmen kann.

2.14

Süßwasser

Peter H. Gleick

Wasser steht in Verbindung mit allem auf unserem Planeten: mit Ernährung und Gesundheit, dem Wohlergehen unserer Umwelt, der Produktion von Gütern und Dienstleistungen und unserem Gemeinschaftssinn. Und Wasser hat zentrale Bedeutung für das Klima – der gesamte hydrologische Kreislauf aus Verdunstung, Niederschlag und Abfluss wie auch all die Lagerstätten und Ströme von Wasser auf der ganzen Erde bilden den Kern unseres Klimasystems. Umgekehrt hat unsere Nutzung des Wassers Auswirkungen auf die Klimakrise. Solange wir unsere Energiesysteme mit fossilen Brennstoffen füttern, wird die Nutzung von Wasser auch die Produktion von Treibhausgasen bedeuten. So werden in Kalifornien 20 Prozent des elektrischen Stroms und ein Drittel des nicht in Kraftwerken verfeuerten Erdgases für das Wassersystem verwendet, etwa für die Erwärmung des Wassers in unseren Häusern und Betrieben. Die Dekarbonisierung unserer Stromerzeugung und die Verbannung fossiler Brennstoffe aus unseren Häusern und Wohnungen können dazu beitragen, diese Verbindung zwischen Energie, Wasser und Klima aufzulösen.

Die Menschen verändern heute schon das Klima, und das heißt, dass wir damit auch unser Wassersystem grundlegend verändern. Bei steigenden Temperaturen erhöht sich die Verdunstung von Wasser aus Böden und Pflanzen, so dass mehr Wasser in die Atmosphäre gelangt, was wiederum an manchen Orten zu stärkeren Regenfällen und an anderen zu schlimmeren Dürren führt. Der Schnee in den Bergen – eine der wichtigsten Wasserquellen für Milliarden von Menschen – schmilzt früher als üblich oder fällt gleich als Regen, was zu größeren Überschwemmungen und einer geringeren Verfügbarkeit von Wasser in den warmen Perioden führt. Durch

den Anstieg des Meeresspiegels gelangt Salzwasser in küstennahe Süßwasserschichten, die dann nicht mehr für Trinkwasserzwecke genutzt werden können. Die Erwärmung der Flüsse oder deren Austrocknung schaden der Fischerei und anderen aquatischen Ökosystemen.

Diese Auswirkungen sind von Klimawissenschaftlern schon vor langer Zeit vorausgesagt worden, und nun treten sie hervor, während die Welt zaudert, diskutiert und die Dinge vor sich her schiebt. Verschlimmert werden diese Auswirkungen noch durch die Tatsache, dass wir auch ohne den Klimawandel bereits beträchtliche Wasserprobleme haben. Milliarden von Menschen besitzen immer noch keine sichere und bezahlbare Trinkwasserversorgung und Abwasserentsorgung. Abfälle aus Industrie und Haushalten verschmutzen unsere Wasserläufe. Die Wasserentnahme durch Menschen schädigt aquatische Ökosysteme auf der ganzen Erde. Gewalttätige Auseinandersetzungen um Wasser nehmen an Zahl und Stärke ständig zu – wie die jüngsten Ausschreitungen in Indien und dem Iran wegen der Dürre und der Verfügbarkeit von Wasser, Streitigkeiten in Afrika südlich der Sahara zwischen Bauern und Hirten über den Zugang zu Land und Wasser sowie der zunehmende Einsatz von Wasser als Waffe oder Konfliktinstrument. Immer mehr Regionen nähern sich dem »*peak water*« dem Punkt, an dem die Entnahme weiteren Wassers aus der Umwelt aus physikalischen, ökonomischen oder ökologischen Gründen unmöglich wird. Manche Flüsse sind aufgrund der menschlichen Nutzung buchstäblich aufgebraucht, zum Beispiel der Colorado, der durch sieben US-amerikanische Bundesstaaten und Mexiko führt. In China, Indien, dem Nahen und Mittleren Osten sowie in den USA werden viele Grundwasserbecken übermäßig beansprucht, was Bodenabsenkungen, immer höhere Kosten für das Abpumpen und eine nicht nachhaltige landwirtschaftliche Produktion zur Folge hat. Diese Grenzen für eine weitere Erhöhung des Wasserverbrauchs und die wachsenden Auswirkungen des Klimawandels zwingen uns, unser Verhältnis zum Wasser zu überdenken.

Die gute Nachricht lautet, dass ein neues Herangehen möglich ist, ein »sanfter Pfad« für den Wasserverbrauch, auf dem wir sowohl die weltweiten Wasserprobleme lindern als auch unsere Gefährdung durch den Klimawandel verringern können. Zu diesem sanften Pfad gehört es, dass wir

uns nicht mehr in solchem Maße auf harte, zentralisierte Infrastruktur wie Dämme, Aquädukte und große Wasseraufbereitungsanlagen verlassen, sondern eher auf ein stärker integriertes System der Aufbereitung und Wiederverwendung von Wasser, auf eine verbesserte Rückhaltung und Nutzung des Wassers bei starken Niederschlägen, auf kleinere, verteilte Wassersysteme und – falls ökonomisch und unter Umweltgesichtspunkten zuträglich – auf die Entsalzung von Brack- oder Meerwasser. Dazu wird es auch wichtig sein, dass wir über die Verwendung des Wassers nachdenken, dass wir den Nutzen unseres Wasserverbrauchs maximieren und den Verbrauch von Wasser und Energie insgesamt minimieren. Der sanfte Weg ist auch gerechter, da er den Wert gesunder Ökosysteme und Gemeinschaften berücksichtigt. Wir müssen grobe Ungerechtigkeiten in unserem Wasser- und Energiesystem abbauen und die ungleichen Auswirkungen verringern, die der Klimawandel auf bereits marginalisierte und vulnerable Gruppen haben wird. Die Bereitstellung einer sicheren Wasserversorgung und Abwasserentsorgung für alle, der Schutz und die Wiederherstellung geschädigter Ökosysteme und die Stärkung der Widerstandskraft gegen inzwischen unvermeidliche Auswirkungen des Klimawandels werden uns helfen, solche Ungerechtigkeit abzubauen und den Weg in eine nachhaltigere Wasserzukunft zu finden. /

2.15

»Es ist viel näher, als wir glauben«

Greta Thunberg

> »Umweltminister aus nahezu zweihundert Staaten vereinbarten heute Abend, eine neue UN-Strategie zu verabschieden, die darauf abzielt, die schlimmsten Verluste an Leben auf der Erde seit dem Untergang der Dinosaurier einzudämmen. Während draußen ein Taifun drohte, setzte der japanische Vorsitzende der UN-Biodiversitätskonferenz im Tagungssaal in Nagoya unter Beifall die Aichi-Ziele in Kraft, die bis 2020 den Verlust natürlicher Habitate mindestens halbieren und Naturschutzgebiete von derzeit weniger als zehn Prozent auf 17 Prozent der weltweiten Landgebiete erweitern sollten.«

Diese Passage stammt aus einem Artikel von Jonathan Watts, der 2010 in *The Guardian* erschien. Er endet mit einem Zitat von Jane Smart, der damaligen Direktorin für Naturschutzpolitik bei der Weltnaturschutzunion (International Union for Conservation of Nature): »Hier gibt es ein Momentum, dessen Verlust wir uns nicht leisten können – tatsächlich müssen wir darauf aufbauen, wenn wir eine Erfolgsaussicht haben wollen, die Krise des Artensterbens aufzuhalten.«

Eine der unverbindlichen Zielsetzungen, die an diesem Abend im Spätherbst in Japan beschlossen wurden, war, »bis 2020 die Verlustrate aller natürlichen Lebensräume einschließlich Wäldern mindestens um die Hälfte« zu reduzieren. Aber als die Frist für die Umsetzung der Aichi-Ziele näher rückte, war klar, dass die Welt jedes einzelne dieser Ziele verfehlt hatte. Das mag nach einem einmaligen Scheitern klingen, aber das, was aus

den Bemühungen der Vereinten Nationen von 2010 geworden ist, ist alles andere als ein isoliertes Ereignis. In ihrer Agenda 21 legte die Konferenz für Umwelt und Entwicklung der Vereinten Nationen 1992 das Ziel fest, gegen die Waldrodung vorzugehen. In der New Yorker Wald-Erklärung von 2014 verpflichteten sich die Unterzeichner, die Entwaldung bis 2030 umzukehren. Die Vereinten Nationen legten 2015 als eines ihrer Nachhaltigkeitsziele fest: »Landökosysteme schützen, wiederherstellen und ihre nachhaltige Nutzung fördern, Wälder nachhaltig bewirtschaften, Wüstenbildung bekämpfen, Bodendegradation beenden und umkehren und dem Verlust der biologischen Vielfalt ein Ende setzen.« All diese Pläne sind eindeutig auf dem besten Weg zu scheitern, wenn sie nicht bereits gescheitert sind.

Darin zeigt sich ein Muster. Immer wieder machen unsere Regierungschefs einige Zusagen und stellen diverse vage, unverbindliche und oftmals ferne Ziele auf. Sobald sie diese verfehlt haben, stellen sie gleich neue auf. Und so weiter. Es mag absurd erscheinen, aber es funktioniert eindeutig – sofern man das Ziel verfolgt, so weiterzumachen wie bisher, und an Wirtschaftswachstum und hohen Popularitätswerten festzuhalten. Da das öffentliche Interesse an und das Bewusstsein für diese verfehlten Klima- und Biodiversitätsziele so gut wie nicht vorhanden ist und die Medien sich im Rahmen ihrer Politik der ausgewogenen Berichterstattung nach positiven Meldungen sehnen – *Es kann doch nicht alles nur Schwarzmalerei sein!* –, lautet die insgesamt – wenn überhaupt – vermittelte Botschaft, dass etwas unternommen wird. Es mag nicht alles immer sonderlich gut laufen, aber, hey, sie bemühen sich wirklich sehr und es gibt definitiv viele Fortschritte, also hört auf, immer so negativ zu sein!

Wenn die Medien in reichen Ländern überhaupt über dieses Problem berichten, zeigen sie uns keine Bilder von den Verursachern, etwa von einer SUV-Fabrik in Deutschland, einem Milchviehbetrieb in Dänemark, einem Einkaufszentrum in Seattle, einem abgeholzten Wald in Schweden oder einem Containerschiff voller Plastikspielzeug, Sneakers und Smartphones, das in Rotterdam einläuft. Stattdessen sehen wir Bilder von Eisbären in der Arktis, schmelzenden Gletschern in Antarktika, kollabierenden Eiskappen in Grönland, illegalen Rodungen im Amazonasgebiet oder tauenden Permafrostböden in der abgelegenen Wildnis Nordsibiriens. Im Ergebnis

vergessen wir, dass die Klima- und Ökologiekrise überall und ständig passiert. Sie ist uns viel näher, als wir glauben.

So schmilzt der Permafrostboden nicht nur an den Küsten des Arktischen Ozeans. Er schmilzt auch in Italien, Österreich und anderen alpinen Bergregionen. In der Schweiz machte 2017 ein gewaltiger Erdrutsch, teils ausgelöst durch schmelzende Permafrostböden in großer Höhe, das Dorf Bondo dem Erdboden gleich.

Die gleiche aggressive, zerstörerische Waldrodung, die im Amazonasgebiet vor sich geht, gibt es auch in den borealen Nadelwäldern. Und die Länder, deren Wälder noch nicht abgeholzt wurden, erleben eine beispiellose Veränderung ihrer örtlichen Geographie, da dort ein Kahlschlag der letzten natürlichen Wälder erfolgt und man sie durch Plantagen ersetzt, die man nur als Biodiversitätskatastrophe bezeichnen kann.

Auf dem gesamten Planeten werden Erde und Böden schlechter, verlieren an Widerstandskraft und Nährstoffen in einem Prozess, teils getrieben von Klimaerwärmung, Waldrodung, Monokulturen und einer verbreiteten Flächennutzung für Land- und Forstwirtschaft, die nicht vorrangig darauf abzielt, uns zu ernähren oder unsere Bedürfnisse zu befriedigen, sondern möglichst viel Geld zu verdienen.

Aber nicht nur Geld treibt das fortwährende Gemetzel an Natur und Biodiversität voran. Die Ökologiekrise wird – ironischerweise – auch von unserem Bestreben befeuert, CO_2-Emissionen zu reduzieren. Denn eine der effektivsten Möglichkeiten, unsere Emissionen zu senken, ist, sie aus den offiziellen territorialen Statistiken zu verbannen. Und genau das leistet das Verbrennen von Biomasse zur Energiegewinnung. Zumindest auf dem Papier. Da Bäume nachwachsen, haben wir beschlossen, dass es als erneuerbare Energie gilt, wenn wir sie fällen und um die halbe Welt transportieren, um sie zu verbrennen. Eine Studie von 2018 schätzte, dass es »zwischen 44 und 104 Jahren« dauern würde, bis Wälder den durch die Holzverbrennung freigesetzten Kohlenstoff wieder gebunden hätten – falls sie das angesichts der Tatsache, dass sie zunehmend der Bodenerosion, extremen Temperaturen, Bränden und Krankheiten ausgesetzt sind, überhaupt jemals leisten können.

Die Entscheidung, das Verbrennen von Biomasse als »erneuerbare

Energie« einzustufen, wurde getroffen, lange bevor der im Pariser Abkommen festgelegte Zeitrahmen begann – ein sogenannter blinder Fleck des Kyoto-Protokolls von 1997. Dieses Schlupfloch ermöglicht es, sehr viel kohlenstoffintensive Energie zu erzeugen – die Holzverbrennung setzt pro Energieeinheit sogar mehr CO_2 frei als das Verbrennen von Kohle – und dabei zu behaupten, die Emissionen würden wie von Zauberhand gesenkt und man treffe radikale Maßnahmen.

Auf diesem Schlupfloch basiert die Klimapolitik ganzer Länder. So ist das britische Kraftwerk Selby Drax der größte Einzelemittent von CO_2, aber seine Emissionen fließen nicht in die Statistiken des Vereinigten Königreichs ein. Ohne die weit verbreitete Nutzung solcher geschickten, kreativen Buchführung hätte die Europäische Union nicht die geringste Chance, ihre Klimaziele zu erreichen. Im Jahr 2019 stammten in der EU 59 Prozent der sogenannten erneuerbaren Energien aus Biomasse. »Um ganz offen zu sein, Biomasse muss Teil unseres Energiemixes sein, wenn wir unsere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen beseitigen wollen«, erklärte der geschäftsführende Vizepräsident der Europäischen Kommission, Frans Timmermans, Reportern Ende 2021.

Dieses Verbrennen erfordert natürlich Holz – sehr viel Holz. Das in den Kraftwerken verwendete Holz stammt angeblich aus Resten der Forstindustrie, Sägemehl und Abfällen aus der Herstellung beständiger Holzprodukte wie Möbel und Häuser. Aber das ist oftmals alles andere als wahr. Belege aus Kanada, Finnland, Schweden, den USA und den baltischen Staaten zeigen nicht nur, dass Bäume gefällt werden, um sie zu verbrennen, sondern auch, dass sie in vielen Fällen aus Primärwäldern stammen – Wäldern, in denen noch nie zuvor Bäume gefällt wurden. Wir brauchen keinen Sherlock Holmes, der uns sagt, warum das geschieht. Damit ist Geld zu verdienen; es gilt, Klimaziele einzuhalten. Das alles ist völlig legal und steht in Einklang mit sämtlichen internationalen Regelungen und Entscheidungsgremien, die einem einfallen können. Als ich das Drax-Kraftwerk besuchte, erklärte man mir, dass dort allwöchentlich vier Schiffe und täglich sieben Züge mit Holzresten ankämen. Das ist eine Menge Sägemehl und übrig gebliebener Äste.

Wenn wir behaupten, unsere Regierenden hätten in den letzten dreißig

Jahren nichts für den Klimaschutz unternommen, könnten wir gar nicht falscher liegen. Tatsächlich waren sie äußerst eifrig. Allerdings nicht so, wie man vielleicht denken – oder hoffen – mag. Sie haben diese Zeit genutzt, um aktiv Maßnahmen hinauszuzögern und Rahmenwerke voller Schlupflöcher zu schaffen, die ihrer eigenen kurzfristigen nationalen Wirtschaftspolitik – und ihrer eigenen Popularität – dienen. Und solange das Bewusstsein so wenig ausgeprägt ist wie heute, werden sie weiterhin damit durchkommen.

Nachdem das völlige Scheitern der Aichi-Ziele ohne jede Medienberichterstattung öffentlich gemacht wurde, verpflichteten sich unsere Regierungschefs bei der UN-Klimakonferenz (COP26) 2021 in Glasgow erneut, die Entwaldung zu beenden, diesmal bis 2030. Im endgültigen Text der Abschlusserklärung von Glasgow erwähnte die Konferenz der Teilnehmerstaaten auch erstmals das F-Wort (fossile Brennstoffe) und beschloss zudem, nicht nur alle fünf Jahre, sondern alljährlich die nationalen Klimaschutzbeiträge zu aktualisieren. Es bedarf keiner Erwähnung, dass diese vagen, unverbindlichen Absichtserklärungen ausführliche hoffnungsvolle Medienberichterstattung erhielten.

Aber in den darauf folgenden Wochen meldete Brasilien Rekordzahlen für die Rodung des Regenwalds im Amazonasgebiet, und die Europäische Union verabschiedete eine neue Gemeinsame Agrarpolitik, die ihr Ziel, das Pariser Abkommen einzuhalten, effektiv unerreichbar macht. China eröffnete noch mehr Kohlekraftwerke, und die US-Regierung versteigerte eine 36 Millionen Hektar große Fläche im Golf von Mexiko für die Exploration von Gas und Öl – ein Verkauf, der letztlich zur Produktion von 1,1 Milliarden Barrel Rohöl und 125 Milliarden Kubikmetern Erdgas führen könnte. Um diese Farce komplett zu machen, erklärte die EU, sie werde – entgegen den Vereinbarungen von Glasgow – ihre Klimaziele nicht rechtzeitig für die Weltklimakonferenz (COP27) in Ägypten aktualisieren.

Diesen Ereignissen folgte weitgehend ein dröhnendes Schweigen der Medien. Niemand wurde zur Rechenschaft gezogen. Keine Schlagzeilen. Keine Titelseiten. Das Thema war aus dem Blickfeld geraten. Wieder einmal. Genau so schafft man eine Katastrophe. /



Der Batagaika-Krater in Nordostsibirien (knapp einen Kilometer groß und weiterhin wachsend) ist einer der zahlreichen Seen und Krater, die in der gesamten Arktis entstehen, wenn Permafrostböden einbrechen, weil das Eis darin taut.

2.16

Waldbrände

Joëlle Gergis

Neben dem Verbrennen fossiler Brennstoffe roden die Menschen seit Jahrhunderten Wälder. Das hat die Konzentration natürlich vorkommender, Wärme einfangender Treibhausgase wie Kohlendioxid und Methan drastisch verändert und die natürlichen Prozesse, die in der gesamten Erdgeschichte die Temperatur der Erde regulierten, aus dem Gleichgewicht gebracht. Die großflächige Entwaldung beeinträchtigt die Fähigkeit der Erde zur Aufnahme überschüssigen Kohlenstoffs, da immer weitere Flächen von natürlichen Ökosystemen wie Wälder und Sümpfe in Ackerland und zubetonierte Städte umgewandelt wurden. Heute bedecken Wälder nur noch ein Drittel der weltweiten Landfläche, und mehr als die Hälfte davon entfällt auf Brasilien, Kanada, China, Russland und die USA.

Langfristige Klimatrends, lokale Wetterverhältnisse und Praktiken des Bodennutzungsmanagements haben in aller Welt zu veränderten Bedingungen für Waldbrände geführt. Bei großen Waldbränden werden durch die Verbrennung der Vegetation riesige Mengen Kohlenstoff in die Atmosphäre entlassen. Da Waldbrände auf einer komplexen Wechselwirkung zwischen Klima, Wetter, Landschaft und ökologischen Prozessen basieren, lassen sie sich nur schwer überwachen und vorhersagen. Deshalb können solche Brände das Klima in einer unerwarteten, nichtlinearen Weise beeinflussen, die sich bislang noch nicht gut durch Klimamodelle erfassen lässt. Neben ihren Auswirkungen auf die Emissionen produzieren Waldbrände auch große Rauchwolken, die eine für die menschliche Gesundheit schädliche Luftverschmutzung darstellen; sie kontaminieren das Wasser in den niedergebrannten Wassereinzugsgebieten und vernichten Habitate und wildlebende Tiere, die zur Aufrechterhaltung

der globalen Biodiversität erforderlich sind. Ein Beispiel für die komplexen Wechselwirkungen ist das Amazonasbecken in Südamerika, eine riesige Kohlenstoffsenke, die wegen des Klimawandels heute austrocknet, und zugleich werden die Wälder niedergebrannt oder gefällt, um Platz für eine industrialisierte Landwirtschaft zu schaffen. Das stellt nicht nur eine Gefahr für den globalen Kohlenstoffkreislauf dar, sondern droht auch, einen der verbliebenen Biodiversitätshotspots der Welt zu zerstören.

Es hat zwar immer schon natürlich verursachte Waldbrände gegeben, doch der Klimawandel erhöht die globalen Temperaturen und verändert die weltweiten Zirkulationsmuster, die Einfluss auf die regionalen Wetter- und Klimabedingungen haben. Deshalb finden Waldbrände heute grundsätzlich vor dem Hintergrund höherer Temperaturen und erratischerer, in weniger genau bestimmten Jahreszeiten niedergehender Regenfälle statt. Langanhaltende Hitzewellen und Dürren können zu höheren Temperaturen, unterdurchschnittlichen Niederschlägen, niedriger Luftfeuchtigkeit, verringerter Bodenfeuchtigkeit und veränderten Winden führen, die in ihrer Kombination Waldbrände auszulösen vermögen. Höhere Temperaturen erhöhen das »Dampfdruckdefizit«, das die Menge der von Boden und Vegetation in die Atmosphäre entlassenen Feuchtigkeit reguliert. Nach langanhaltend heißem, trockenem und windigem Wetter vergrößert sich das Dampfdruckdefizit, so dass Böden und Vegetation austrocknen und normalerweise feuchte Landschaften sich in entflammbaren Brennstoff verwandeln. Die Brände können von natürlichen Zündquellen – wie Blitzen – oder von Menschen ausgehen, unbeabsichtigt (etwa durch herabfallende Stromleitungen) oder absichtlich.

In manchen Teilen der Erde hat man vor allem seit den 1970er Jahren eine größere Häufigkeit und Intensität von Waldbrandwetter beobachtet. Im Süden Europas, im Norden Eurasiens, im Westen der USA und in Australien haben sich die Waldbrände intensiviert. Nach den IPCC-Berichten sind die gefährlichen, Waldbrände begünstigenden, mit dem menschengemachten Klimawandel verbundenen Wetterverhältnisse am stärksten in Gebieten wie dem Westen der USA und dem Südosten Australiens ausgeprägt, für die auch explizit Zuordnungsstudien durchgeführt wurden. Nach neueren Forschungen liegt der menschliche Einfluss auf Wetterbedingungen, die

Waldbrände begünstigen, bereits in fast einem Viertel der Erde über der natürlichen Variabilität, so etwa im Mittelmeerraum und im Amazonasbecken. Klimamodelle zeigen, dass der Bereich erhöhter Waldbrandgefahr sich mit verstärkter Klimaerwärmung ausdehnt, wobei der bei 3 °C Erwärmung gegenüber vorindustriellen Werten betroffene Bereich sich im Vergleich zu einer globalen Erwärmung um 2 °C verdoppelt.

Die globale Erwärmung führt schon jetzt zu einer Intensivierung und Verlängerung der Waldbrandsaison, die sich inzwischen auch auf bislang nicht als waldbrandgefährdet bekannte Gebiete ausdehnt. Das gilt vor allem für heißere Sommermonate, doch in manchen Gebieten hat eine deutliche Erwärmung zu einer Verlängerung der Waldbrandsaison geführt, so dass nun über das ganze Jahr hinweg Waldbrände möglich sind, vor allem in langanhaltenden Dürreperioden. So brannten in Australien 2019, dem heißesten und trockensten Jahr der dortigen Wetteraufzeichnungen, während des Winters gewöhnlich feuchte, subtropische Regenwälder nieder, so dass in einer einzigen Waldbrandsaison mehr als die Hälfte des alten, aus Gondwanazeiten stammenden Regenwaldes vernichtet wurde. Obwohl die Eukalyptuswälder in Ostaustralien zu den brandanfälligsten der Welt gehören, brennen normalerweise selbst in einer extremen Waldbrandsaison nur 2 Prozent davon nieder. In der Brandsaison 2019 bis 2020 gingen jedoch 21 Prozent des gesamten Waldbestandes der gemäßigten Zone bei einem einzigen Ereignis in Flammen auf – ein neuer Weltrekord hinsichtlich der schieren Größe der Feuersbrunst. Die deutliche Vergrößerung der während einer extremen Waldbrandsaison in aller Welt niedergebrannten Fläche hat zur Prägung der Bezeichnung »Megawaldbrand« für einzelne oder miteinander verbundene Waldbrände geführt, die mehr als 1 Million Hektar betreffen. Die Rekordwaldbrände in Australien vernichteten in einer einzigen Waldbrandsaison phänomenale 24 Millionen Hektar und setzten über 715 Millionen Tonnen Kohlendioxid frei – das ist mehr als die gesamten Emissionen des Landes innerhalb eines ganzen Jahres. Und durch das gewaltige Ausmaß der Zerstörung von Lebensräumen wurden unvorstellbare 3 Milliarden Tiere getötet oder vertrieben.

Auch auf der Nordhalbkugel beobachten wir seit einigen Jahren immer verheerendere Waldbrände. Der pazifische Nordwesten der USA und der

Südwesten Kanadas erlebten 2021 extreme Hitzewellen, die historische Temperaturrekorde brachen. In der kanadischen Stadt Lytton in British Columbia stieg die Temperatur am 29. Juni 2021 auf 49,6 °C, bevor dann ein Waldbrand fast 90 Prozent der Gebäude zerstörte. Es war das erste Mal, dass irgendwo auf der Erde derart extreme, wüstenähnliche Temperaturen so weit nördlich gemessen wurden. Auch Kalifornien verzeichnete seinen größten Waldbrand in der Geschichte des Bundesstaates, wobei im Dixie Fire innerhalb von drei Monaten über 400 000 Hektar abbrannten. Weiter nördlich setzten Hitze und Dürre beispiellosen Ausmaßes die arktischen Wälder und Torflandschaften Sibiriens und Ostrusslands in Brand, wobei die Rauchfahnen erstmals in der aufgezeichneten Geschichte den Nordpol erreichten. Der Copernicus-Atmosphärenüberwachungsdienst (CAMS) der Europäischen Union schätzt, dass Waldbrände 2021 eine Rekordmenge von 6,45 Milliarden Tonnen CO_2 emittierten – mehr als das Doppelte der gesamten CO_2-Emissionen der EU in diesem Jahr.

Je wärmer der Planet wird, desto häufiger und extremer werden die Waldbrände. Wenn die Waldbrandsaison sich in bislang kühlere Regionen und Jahreszeiten ausdehnt, werden auch mehr Wälder brennen und gewaltige Mengen Kohlenstoff in die Atmosphäre freisetzen, die dann die Erwärmung noch weiter antreiben. Diese positive Rückkopplungsschleife ähnelt dem Gasgeben beim Auto. Komplexe nichtlineare Prozesse wie die Dynamik von Waldbränden (unter Einschluss von Blitzeinschlägen) lassen sich nur schwer nachvollziehen, aber zugleich ist es auch schwierig, sie mathematisch zu beschreiben und mit modernsten Klimamodellen zu simulieren. Rückkopplungsschleifen des Kohlenstoffkreislaufs, die eine Erwärmung noch verstärken, wie die mit Waldbränden zusammenhängenden Feedbackprozesse, werden in der jüngsten Generation der Klimamodelle gar nicht oder nur unvollständig berücksichtigt. Das heißt, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wissen nicht genau, in welcher Weise Rückkopplungsschleifen den Entwicklungspfad der zukünftigen Erwärmung beeinflussen. Wir wissen jedoch: je stärker die Erwärmung desto größer die Gefahr, sich selbst verstärkende Rückkopplungen auszulösen, die das Klima instabil werden lassen. Wenn es der Welt gelingt, die Erwärmung auf deutlich unterhalb von

2 °C zu begrenzen, wird auch die Gefahr verheerender Waldbrände zurückgehen, so dass unsere Ökosysteme den globalen Kohlenstoffkreislauf wieder ins Gleichgewicht bringen und das Leben auf unserem Planeten wiederherstellen können. /

Je wärmer der Planet wird, desto häufiger und extremer werden die Waldbrände. Wenn die Waldbrandsaison sich in bislang kühlere Regionen und Jahreszeiten ausdehnt, werden auch mehr Wälder brennen und gewaltige Mengen Kohlenstoff in die Atmosphäre freisetzen, die dann die Erwärmung noch weiter antreiben.

2.17

Das Amazonasgebiet

Carlos A. Nobre, Julia Arieira und Natália Nascimento

Im Amazonasbecken befindet sich die größte Regenwaldfläche der Welt – nahezu 6 Millionen Quadratkilometer. Dieses zentrale Element des Klimasystems der Erde spielt eine entscheidende Rolle in den weltweiten Wasserkreisläufen und bei der Regulierung der Variabilität des Klimas. Der Regenwald am Amazonas ist verantwortlich für schätzungsweise 16 Prozent des alljährlich durch Photosynthese aus der Atmosphäre entfernten Kohlendioxids und speichert 150 bis 200 Milliarden Tonnen Kohlenstoff in Boden und Vegetation. Außerdem wirkt er aufgrund der Evapotranspiration – der Aufnahme und Freisetzung von Wasser in die Atmosphäre – wie eine riesige Kühlanlage, die für eine Abkühlung an der Oberfläche des Erdbodens und für Regenfälle sorgt. Diese Abkühlung – um bis zu 5 °C in bewaldeten Gebieten – besitzt eine wesentliche Bedeutung für die Minimierung der Auswirkungen saisonaler Dürren und Hitzewellen in dem betreffenden Gebiet.

In den letzten Jahren haben sich jedoch Struktur, Zusammensetzung und Funktion des Amazonas-Regenwaldes zu verändern begonnen. Die Durchschnittstemperaturen sind dort zwischen 1979 und 2018 um 1,02 °C angestiegen, und 2019 bis 2020 war mit einem Anstieg von 1,1 °C das zweitwärmste Jahr seit 1960. In den letzten 20 Jahren haben wir außerdem einen Rückgang der Feuchtigkeit über dem Südosten des Amazonas-Regenwaldes beobachtet, vor allem in den trockeneren Monaten (Juni bis Oktober). Sowohl die Erwärmung als auch die Austrocknung der Luft sind eine Folge des von Menschen gemachten Klimawandels, verschärft noch

durch die Landnutzung – insbesondere die Ausdehnung der Landwirtschaft in bewaldete Gebiete hinein, die Verbrennung landwirtschaftlicher Abfälle und eine Zunahme der Waldbrände (die im Amazonasgebiet ihren Ursprung fast immer in außer Kontrolle geratenen Feuern auf bewirtschaftetem Weideland haben). Bei der Verbrennung von Biomasse werden rußhaltige Aerosole freigesetzt, die für eine Verringerung der Wolkenbedeckung über dem Wald sorgen, den Boden aufheizen und letztlich zu einer Austrocknung der Atmosphäre über dem Amazonasbecken führen. Auch die Entwaldung spielt eine wichtige Rolle, da sich dadurch die Evapotranspiration verringert. Die Variabilität des Klimas vergrößert auch die Häufigkeit extremer Wetterereignisse im Amazonasgebiet, insbesondere der Dürren und Hitzewellen. Bis Ende des Jahrhunderts erwartet man in Amazonien sogar noch heißere Temperaturen und häufigere Dürren, falls die Treibhausgasemissionen ein sehr hohes Niveau erreichen (mehr als das Äquivalent von 1000 ppm CO_2, die gegenwärtige Konzentration liegt bei 414 ppm). Das könnte zu mehr als 150 Tagen mit Temperaturen über 35 °C führen, mehr als das Doppelte des Jahresdurchschnitts für die letzten zwei Jahrzehnte, der 70 Tage pro Jahr betrug.

Einfach ausgedrückt, die Lage am Amazonas scheint schlimm zu sein. Nahezu 17 Prozent des Amazonas-Regenwaldes sind für die Zwecke menschlicher Nutzung gerodet worden. Hier besteht ein enger Zusammenhang mit dem Bau von Straßen – 95 Prozent der Entwaldung erfolgt innerhalb eines Streifens von 5,5 Kilometern beiderseits der Straßen. Weitere 17 Prozent haben sich durch selektiven Holzeinschlag, das Sammeln von Holz als Brennmaterial, Waldbrände und Windbruch verschlechtert. In Brasilien steht hinter dieser Entwaldung und Verschlechterung hauptsächlich die Erweiterung der Weide- und Ackerflächen, in anderen Ländern des Amazonasgebiets wurden Wälder für den Abbau von Erzen und die Erdölförderung gerodet. Die Entwaldung verstärkt die Auswirkungen des Klimas derart massiv, dass die Region sich möglicherweise um mehr als 3 °C erwärmen wird, und im östlichen Amazonien könnten die Niederschläge sich zwischen Juli und November um 40 Prozent verringern. Das wärmere und trockenere Klima geht eine verheerende Verbindung mit der beschleunigten Fragmentierung des Amazonasgebiets ein, die dafür sorgt,

dass nun Waldstreifen verstärkt einer direkten Sonneneinstrahlung, erhöhten Bodentemperaturen und dem Wind ausgesetzt sind, was wiederum die Anfälligkeit für Waldbrände beträchtlich vergrößert. Diese Waldbrände führen zu einem weiteren Anstieg der Baumsterblichkeit und der Kohlenstoffemissionen. Damit kommt eine Rückkopplungsschleife in Gang, die durch extreme Wetterereignisse beschleunigt wird, wie etwa die verheerende Dürre im Gefolge der starken El-Niño-Episode 2015 bis 2016, bei der 2,5 Millionen Bäume zugrunde gingen und fast 495 Millionen Tonnen Kohlendioxid freigesetzt wurden. (Zum Vergleich: 495 Teragramm Kohlendioxid entsprechen in etwa den jährlichen Kohlendioxidemissionen von Industrieländern wie Australien, Frankreich oder Großbritannien.)

Das Schicksal eines Großteils des Regenwaldes steht heute auf Messers Schneide. Das Amazonasbecken befindet sich möglicherweise auf dem Weg zu einem Wendepunkt, an dem ein Prozess der Savannisierung beginnt, durch den die Vegetation den Charakter einer minderwertigen Savanne erhält, mit viel Gras- und Buschland aufgrund einer Verlängerung der trockenen Jahreszeit (und veränderten Zeiten für den Blattaustrieb oder die Keimung) und mit einer wachsenden Häufigkeit von Brandereignissen (sowie den entsprechend veränderten Wiederaustriebsstrategien). Wir glauben, in den Regenwäldern Zentral-, Süd- und Ostamazoniens wird dieser Übergang mit einiger Wahrscheinlichkeit erfolgen, wenn der Temperaturanstieg dort annähernd 4 °C erreicht; oder aufgrund verringerter Niederschläge und längerer, härterer Trockenphasen; oder auch wenn die Entwaldung 40 Prozent der gesamten Waldfläche im Amazonasgebiet betrifft. Betrachten wir sämtliche Wege, auf denen der Mensch das Amazonasgebiet verändert (durch Entwaldung, vermehrte Waldbrände, globale Erwärmung und immer höhere CO_2-Konzentrationen), scheint es möglich, dass bis zu 60 Prozent des Amazonas-Regenwalds bis 2050 verschwinden. Die Folgen dieses massiven Waldverlustes werden weitreichend und irreversibel sein und das Wohlergehen der Menschen in vielfältiger Weise beeinträchtigen. So wird unsere Nahrungsmittelversorgung bedroht sein, weil wesentliche Dienste des Regenwaldes für die Ökosysteme nicht mehr so gut funktionieren. Außerdem wird der Regenwald für uns dann keine »grüne Barriere« gegen

die Ausbreitung von Infektionskrankheiten mehr sein. Auch werden wir verheerende Auswirkungen auf die Biodiversität erleben, und zwar durch Habitatverluste und die Störung wechselseitiger Interaktionen zwischen den Arten wie Bestäubung und Verbreitung von Samen.

Inzwischen mehren sich die Anzeichen, dass der Regenwald am Amazonas gefährlich kurz vor diesem Kipppunkt steht. Die trockene Jahreszeit ist am südlichen Amazonas vor allem in entwaldeten Gebieten jetzt schon drei bis vier Wochen länger als in den 1980er Jahren, die Niederschlagsmengen sind um 20 bis 30 Prozent zurückgegangen, und es ist 2 bis 3 °C wärmer. Bei der Evapotranspiration und dem Wasserrecycling sind deutliche Rückgänge zu verzeichnen, und manche Bereiche des Regenwaldes beginnen, mehr Kohlenstoff zu emittieren als zu speichern. Das gesamte Amazonasbecken nähert sich einem Punkt, an dem es keine Kohlenstoffsenke, sondern eine Kohlenstoffquelle sein wird.

Wir prognostizieren, dass die Amazonasregion zwischen 2050 und 2070 zu einer minderwertigen Savanne oder einem minderwertigen Sekundärwald mit geringerer Artenvielfalt und offenem Blätterdach werden wird und diese Veränderung 60 bis 70 Prozent des Regenwaldes betreffen könnte. Wenn der Regenwald diesen Kipppunkt erreicht, könnten mehr als 200 Milliarden Tonnen Kohlendioxid in die Atmosphäre entlassen werden, so dass es dann vollkommen unmöglich sein wird, das im Pariser Abkommen vereinbarte Ziel einer Begrenzung der globalen Erwärmung auf 1,5 °C zu erreichen. Der Verlust an Biodiversität wäre tiefgreifend und dürfte zum Aussterben mehrerer tausend endemischer Pflanzen- und Tierarten führen, darunter Säugetiere wie die Binden-Wollbeutelratte, der Zweifarbentamarin und der Kaapori-Kapuziner. Und für die Menschen, deren Heimat diese Region ist, bedeutete die Verwandlung des Amazonasgebiets in eine Savanne, gepaart mit den in die Höhe schießenden Treibhausgasemissionen, eine Zukunft, in der während nahezu der Hälfte des Jahres die täglichen Höchsttemperaturen und die hohe Luftfeuchtigkeit das für Menschen physiologisch Erträgliche überschreiten und deshalb eine direkte tödliche Bedrohung darstellen werden. /

2.18

Boreale und gemäßigte Wälder

Beverly E. Law

Die Wälder der Erde werden je nach der geographischen Breite und den klimatischen Bedingungen grob in boreale, gemäßigte und tropische Wälder eingeteilt (Schaubild 1). Die borealen und gemäßigten Wälder bedecken etwa 43 Prozent der weltweiten Waldfläche, fast ebenso viel wie die tropischen Wälder. In den tropischen Wäldern leben zwar mehr Tier- und Vogelarten, in den härteren Lebensräumen der höheren Breiten nimmt jedoch die Zahl der Unterarten zu. Die borealen Wälder ziehen sich in einem Streifen um den Nordpol herum, der von Russland (73 Prozent) über Kanada und Alaska (22 Prozent) bis nach Skandinavien (5 Prozent) reicht. Sie entwickelten sich unter sehr kalten klimatischen Bedingungen mit einer kurzen Vegetationsperiode. In diesen Wäldern dominieren immergrüne Nadelbaumarten wie Tanne, Kiefer und Fichte zusammen mit der winterharten Lärche. Gemäßigte Wälder finden sich auf der Nord- und der Südhalbkugel zwischen dem 25. und dem 50. Breitengrad. Sie reichen von Regenwäldern, die in einem milden, feuchten Klima wachsen, wie die immergrünen Nadelbäume an der Küste British Columbias, bis hin zu sommergrünen Laubwäldern in Gebieten mit Wintertemperaturen, die auch unter null liegen können.

Die Auswirkungen des Klimawandels auf die Wälder variieren mit den Landschaften und Regionen je nach den relativen Veränderungen der Temperaturen und Niederschläge, der Widerstandskraft der Waldökosysteme und der Empfindlichkeit einzelner Arten. Die borealen

Wälder spielen deshalb eine wichtige Rolle beim Klimaschutz und der Erhaltung der Biodiversität, weil sie so groß sind. Sie bieten Lebensräume für Säugetiere und Fische, die Langstreckenwanderungen unternehmen, für umfangreiche Populationen großer Raubtiere und für ein bis drei Milliarden brütender Zugvögel. Sie speichern 367 bis 1716 Gigatonnen Kohlenstoff, das meiste davon im Boden. Nur 8 bis 13 Prozent der borealen Waldfläche ist wirklich geschützt, die Hälfte der borealen Waldfläche wird für die Holzwirtschaft genutzt, der überwiegende Teil davon in Russland. Der Holzeinschlag hat den Bestand alter Wälder beträchtlich verkleinert und dabei Habitate, Biodiversität und Widerstandskraft zerstört. Zusammen mit den wachsenden Verheerungen durch Waldbrände in den letzten 30 Jahren hat er auch die Akkumulation von Kohlenstoff in Bäumen verringert. Wenn das Klima sich weiter erwärmt und die Brandflächen größer werden, könnte sich die Fähigkeit der borealen Wälder zur Speicherung und Akkumulierung von Kohlenstoff noch weiter verringern. Die boreale Waldzone verschiebt sich jedoch Richtung Norden, und der Zugewinn im Norden ist dreimal so groß wie die Verluste in den wärmsten Randbereichen des Bioms. Das könnte die Verluste aus Waldbränden kompensieren. Die miteinander verbundenen Auswirkungen des Klimawandels, der Landwirtschaft, der Homogenisierung und der veränderten Bodennutzung (zum Beispiel Rodung von Wäldern für den Abbau von Ölsanden) führen gleichfalls zu einem beschleunigten Rückgang der Artenvielfalt in der gesamten borealen Region. So leben in den borealen Wäldern Nordamerikas Karibuherden, die jährlich Wanderungen von 500 bis 1500 Kilometern Länge unternehmen, außerdem auch wandernde und reviertreue Wölfe. Der Verlust von Wanderungskorridoren, die es diesen Tieren ermöglichen, in bessere Klimazonen und Habitate zu wandern, stellt eine große Bedrohung für ihr Überleben dar. Leider gelten inzwischen alle Karibupopulationen in Kanada als gefährdet oder bedroht.

Globale Verteilung der Wälder nach Klimazonen

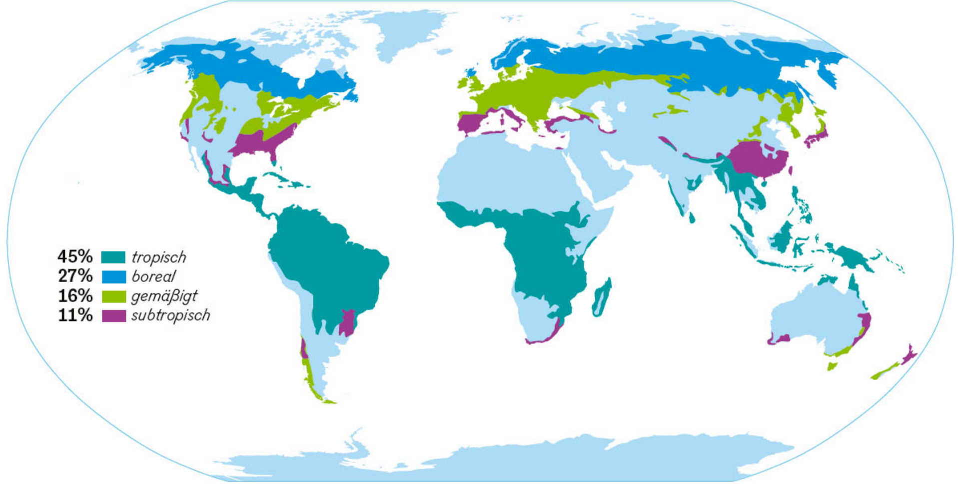


Schaubild 1: Für 2020 wurde die weltweite Waldfläche auf 4,06 Milliarden Hektar geschätzt, das sind 31 Prozent der gesamten Landfläche.

Im Unterschied zu den borealen Wäldern besitzen die Wälder in gemäßigten Zonen eine große Vielfalt an Ökotypen. Die feuchten Regenwälder finden sich entlang der Westküste Nordamerikas, wo Koniferen vorherrschen, und an der feuchten Südspitze Südamerikas, deren Laubwälder hauptsächlich aus diversen Buchenarten bestehen. Die gemäßigten Wälder in den Appalachen und im Nordosten der USA ähneln den Wäldern in Südost- und Mitteleuropa, mit Laubwäldern aus Eichen, Eschen, Buchen, Ulmen und Ahorn sowie Nadelwäldern aus Kiefern, Fichten und Tannen. Gemäßigte Wälder zeigen hinsichtlich der Kohlenstoffdichte einige der höchsten Werte der Welt. Über 80 Jahre alte, gemäßigte Wälder mit hoher Kohlenstoffdichte und mehrschichtigem Blätterdach bieten zahlreichen bedrohten und gefährdeten Arten einen wertvollen Lebensraum und besitzen eine größere Artenvielfalt. Wie die in der borealen Zone sind jedoch auch die gemäßigten Wälder stark von Holzeinschlag betroffen – und zwar in solchem Maße, dass die mit dem Einschlag verbundenen Emissionen mehr als siebenmal höher sind als die Emissionen aus sämtlichen natürlichen Ursachen zusammengenommen (Feuer, Insekten und Windbruch).

Die bewirtschafteten Wälder in British Columbia verwandelten

sich 2002 von Kohlenstoffsenken in Kohlenstoffquellen

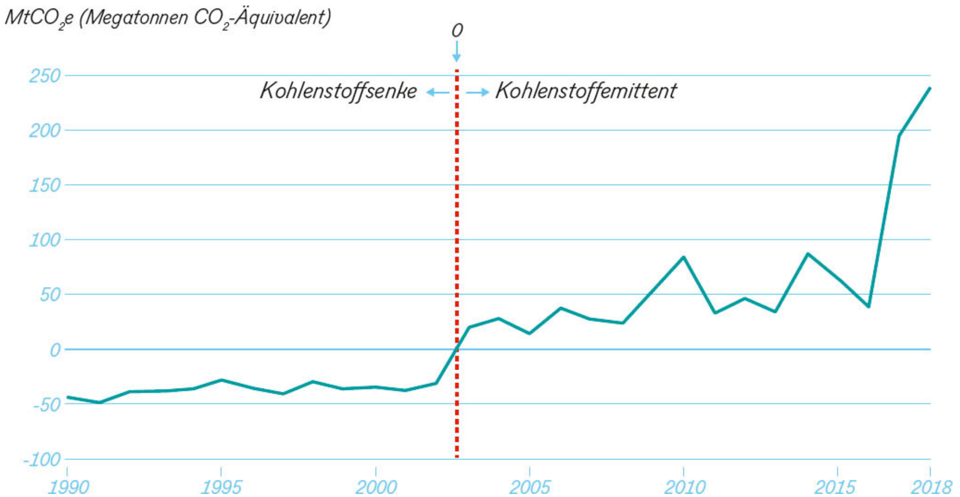


Schaubild 2: Berechnet nach Waldwachstum minus Zerfall, d. h. Resteverbrennung, Waldbrände und Zersetzung geernteter Holzerzeugnisse.

Die Wälder der Nordhalbkugel verfügen weltweit über größere Kohlenstoffsenken, wobei der Ökosystemaustausch des Waldkohlenstoffs netto bei etwa 1,44 Gigatonnen Kohlenstoff pro Jahr liegt. Das globale Abmilderungspotenzial natürlicher Formen der Waldbewirtschaftung schätzt man bis 2100 auf etwa 8,3 Gigatonnen Kohlenstoff (0,11 Gigatonnen pro Jahr). Wegen der begrenzten Daten für entlegene boreale Gebiete sind dies nur grobe Schätzungen. Der größere Anteil entfällt auf Wälder in gemäßigten Zonen. Gemäßigte Wälder im Westen der USA, denen für die zukünftigen klimatischen Bedingungen eine gemäßigte bis hohe Kohlenstoffdichte und eine geringe bis gemäßigte Anfälligkeit für Dürre oder Waldbrände bescheinigt wird, dürften für etwa acht Jahre der dortigen Emissionen aus fossilen Brennstoffen oder für 18 bis 20 Prozent des weltweiten Milderungspotenzials natürlicher Formen der Waldbewirtschaftung borealer wie auch gemäßigter Wälder bis 2100 stehen.

Besorgniserregend ist indessen, dass in kohlenstoffreichen Wäldern in aller Welt bereits Kipppunkte überschritten wurden, an denen sie sich aus Senken in Quellen verwandelten. So geschah es 2002 in Wäldern in British Columbia, und zwar aufgrund der kombinierten Auswirkungen von

Waldbränden, Holzeinschlag und starkem Insektenbefall hauptsächlich durch den Bergkiefernkäfer und den Tannentriebwickler (Schaubild 2). Die Käfer durchbohren die Borke, um ihre Eier abzulegen, und die Larven töten die Bäume, indem sie Nährstoffströme anzapfen und blockieren. Sie profitierten von den Temperaturveränderungen in den Bergregionen British Columbias; dort stiegen die Temperaturen vor allem im Winter schneller als im globalen Durchschnitt. Das wärmere Klima ermöglichte mehr Käfern, die kalten Monate zu überleben und sich zu vermehren, was wiederum zu einer erhöhten Baumsterblichkeit führte. Die wärmeren Winter erlaubten es den Käfern außerdem, die kontinentale Wasserscheide zu überwinden und die Wälder im Osten Kanadas und der USA zu bedrohen. Die wärmeren und trockeneren Bedingungen, die geringere Schneedecke (eine langsam schmelzende Schneedecke versorgt die Bäume auch in trockenen Sommern mit Wasser) und das zusätzliche Totholz aufgrund der Ausbreitung der Käfer führten in der gesamten Region zu häufigeren Waldbränden. Erstaunlicherweise sind die Wälder British Columbias nach dem BC Provincial Inventory Report 2021 heute in dieser Region eine größere Kohlenstoffquelle als die Emissionen aus dem Energiesektor.

Klimaschutzstrategien in Wäldern der gemäßigten Zone im Nordwesten der USA

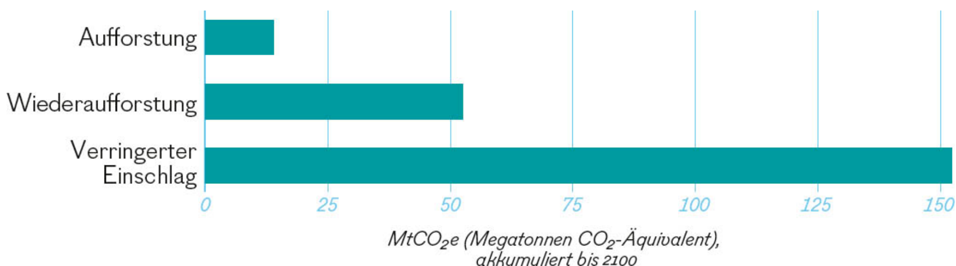


Schaubild 3: Den größten Beitrag zu einer Verbesserung der Nettokohlenstoffbilanz für Ökosysteme oder zur Speicherung von Kohlenstoff in Wäldern könnte man bis 2100 erzielen, wenn man reifen und alten Baumbeständen in Staatswäldern erlaubte, weiterhin Kohlenstoff zu akkumulieren, und in Privatwäldern den Zeitraum zwischen den Einschlägen verdoppelte.

Die natürlichen Wälder in borealen und gemäßigten Zonen können einen großen Beitrag zum Klimaschutz und zur Verringerung des Biodiversitätsverlustes leisten – allerdings nur, wenn man sie länger wachsen lässt. Die in dieser Region weit verbreitete »nachhaltige Forstwirtschaft« erweist sich als weitaus weniger effektiv, da es ihr eher um eine nachhaltige Versorgung mit Holz als um die Nachhaltigkeit der Ökosysteme geht. Die industrielle Forstwirtschaft erntet junge Bäume, bevor sie ihr Potenzial zur Speicherung von Kohlenstoff als Biomasse ausgeschöpft haben. Über die Zeit speichern sie weniger und emittieren mehr Kohlenstoff als alte Wälder. Wenn man den in Wäldern gebundenen Kohlenstoff auf diese Weise begrenzt, lässt sich kein nachhaltiges Klima verwirklichen.

Stattdessen müssen wir reife und alte Wälder wachsen lassen und die Zeit zwischen den Abholzungen in den bestehenden Forsten verlängern. Das gewährleistet den größten Zuwachs an Speicherung und Akkumulation von Kohlenstoff. Aufforstung und Wiederaufforstung sind gleichfalls sinnvoll, bringen aber nicht ganz so viel (siehe Schaubild 3). Der Schutz der Wälder hält den Kohlenstoff dort fest und verhindert, dass er in die Atmosphäre gelangt. Zugleich schützen wir so die Artenvielfalt und die Wasserressourcen. Wenn wir den Klimawandel mildern und die Biodiversität schützen wollen, ist es von zentraler Bedeutung, weitere Verluste zu verhindern und die kohlenstoff- und artenreichen Waldökosysteme wiederzustellen. /

Wenn das Klima sich weiter erwärmt und die Brandflächen größer werden, könnte sich die Fähigkeit der borealen Wälder zur Speicherung und Akkumulierung von Kohlenstoff noch weiter verringern.

2.19

Terrestrische Biodiversität

Adriana De Palma und Andy Purvis

Biodiversität ist die Vielfalt des Lebens auf der Erde, und sie ist von zentraler Bedeutung für unser Überleben. Sie versorgt uns mit Trinkwasser, einer natürlichen Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten, gesunden Böden, Nahrung, Treibstoff und Medikamenten; sie fördert sogar die psychische Gesundheit. Sie hilft den Ökosystemen, den Klimawandel zu verlangsamen (indem sie CO_2 aus der Atmosphäre nimmt) und damit zurechtzukommen (indem sie den Ökosystemen mehr Möglichkeiten zur Anpassung bietet). Sie sorgt außerdem dafür, dass wir die Erwärmung besser vertragen können – so senken Bäume und andere Pflanzen in den Städten die Temperatur und erleichtern uns den Schutz vor Hitzewellen.

In lokaler Betrachtung ist die Biodiversität größer in Gebieten, in denen dank ausreichenden Wassers, Regens und Bodens komplexe Wälder wachsen können, mit vielen verschiedenen Nischen und genügend Biomasse, um eine große Vielfalt unterschiedlicher Arten zu stützen. Auf der Ebene der Landschaft ist die Biodiversität am größten in bergigen Regionen der feuchten Tropen, in denen das Klima sich seit Millionen von Jahren nur wenig verändert hat. In diesen Teilen der Erde lassen sich auf engem Raum viele verschiedene Klimaregime finden, ein jedes mit einer eigenen Gruppe von Arten, die sich an genau diese stabilen Bedingungen wie auch aneinander angepasst haben. Viele der Arten in diesen Ökosystemen sind nirgendwo sonst auf der Erde anzutreffen. Dasselbe gilt für entlegene Inseln. Die wenigen Arten, die in der langen Geschichte der Erde überhaupt dorthin zu gelangen vermochten, trafen in der Regel nicht auf viele Rivalen, sie hatten ausreichend Zeit, um sich zu zahlreichen verschiedenen Lebensformen zu entwickeln. In flacheren Landschaften kann sich dagegen

ein gleichartiges Klima – und daher auch ein natürliches Ökosystem gleicher Art – über Hunderte oder sogar Tausende Kilometer erstrecken, was oft dazu führt, dass es dort insgesamt weit weniger Arten gibt. Auch in kälteren Regionen gibt es meist weniger Arten, da dort nicht das erforderliche Pflanzenwachstum als Grundlage für Nahrungsnetzwerke zur Verfügung steht. Dasselbe gilt für harte Umwelten, weil den meisten Arten von Lebewesen die nötigen Anpassungsmöglichkeiten fehlen, um extreme Kälte, Hitze, Trockenheit oder Waldbrände zu überleben. Dieses natürliche weltweite Muster der terrestrischen Biodiversität ist das Ergebnis von Prozessen, die über viele Millionen Jahre am Werk waren – doch die meisten von uns leben heute in Regionen, in denen der Rückgang der Artenvielfalt auf drei Wellen menschengemachter Veränderungen zurückgeht.

Die erste menschengemachte Veränderung liegt weit zurück in der Vorgeschichte, als wir erstmals mit zahlreichen Arten in aller Welt in Berührung kamen. Unsere Jagd trug zur Ausrottung vieler großer Säugetier- und Vogelarten (das »Aussterben der Megafauna«) bei, während Ratten und Katzen, für deren Ausbreitung wir auf vielen isolierten Inseln sorgten, diverse Vogelarten vernichteten, die inzwischen flugunfähig waren, weil sie sich in einer von Räubern freien Umwelt entwickelt hatten.

Vor etwa 10 000 Jahren begann die sesshafte Landwirtschaft das Nomadendasein zu ersetzen und löste damit die zweite Veränderungswelle aus. Wir fingen an, Ökosysteme ganz bewusst nach unseren Nahrungs- und Rohstoffbedürfnissen umzuformen, um uns das Leben zu erleichtern. Die so entstehenden Agrarlandschaften waren normalerweise eine Mischung aus Anbauflächen für verschiedene (oft jährlich wechselnde) Feldfrüchte, aus Brachen, Weideland und eher naturbelassenen Flächen. Diese Vielfalt und die Tatsache, dass nur ein kleiner Bruchteil der Biomasse einer Landschaft abgeerntet wurde, ermöglichte es vielen Arten, neben den Menschen weiterzubestehen. Viele indigene Völker in aller Welt bewirtschaften ihr Land bis heute auf diese Weise, und Bestrebungen in Richtung einer stärker an der Natur orientierten Landwirtschaft greifen auf ganz ähnliche Methoden zurück.

Ab der Mitte des 18. Jahrhunderts führten miteinander verbundene Revolutionen in Landwirtschaft und produzierendem Gewerbe zur dritten

Welle: Aus der Bewirtschaftung der Ökosysteme wurde deren Beherrschung. Das daraus resultierende Bevölkerungswachstum erhöhte den Bedarf an Ackerland und Holz als Bau- und Brennstoff, was zu einer weiteren Entwaldung führte. Heute benutzen wir in fast allen Bereichen der Wirtschaft fossile Brennstoffe und produzieren CO_2 weitaus schneller, als die Ökosysteme es aufnehmen können. Unsere Spuren auf etwa 75 Prozent der Landfläche sind sogar aus dem All erkennbar, und vielen Regionen drohen diverse ernste Gefahren. Die offenkundigste: Wir nutzen 30 Prozent der Landfläche immer intensiver für die landwirtschaftliche Produktion, und eine Fläche von der Größe ganz Nord- und Südamerikas für die Aufzucht und Haltung von Tieren.

Die Auswirkungen dieser Gefahren auf die Natur hängen stark von der Region ab. In einigen Gebieten ohne eine Geschichte sesshafter Landwirtschaft ist die Jagd immer noch die Hauptursache für den Verlust an Artenvielfalt; die Auswirkungen entsprechen dort dem Aussterben der Megafauna in der ersten Welle. So gibt es in entlegenen Teilen vieler tropischer Regenwälder aufgrund der zu Ernährungszwecken organisierten Jagd fast oder gar keine großen Säugetiere mehr, und in vielen gesetzlich geschützten Gebieten bedroht Wilderei die großen Säuger. In Regionen mit weit verbreiteter Subsistenzlandwirtschaft ähneln die Auswirkungen eher denen der zweiten Welle. Dort kommt es lokal zu einem verstärkten Verlust an Biodiversität, wenn komplexe natürliche in weniger komplexe agrarische Ökosysteme umgewandelt werden, doch die so entstehenden Landschaften – ein komplizierter, häufig wechselnder, aber von Agrochemie freigehaltener Flickenteppich – vermag die Biodiversität auf einem mittleren Niveau zu halten.

Anzahl starker Bedrohungen der Biodiversität weltweit

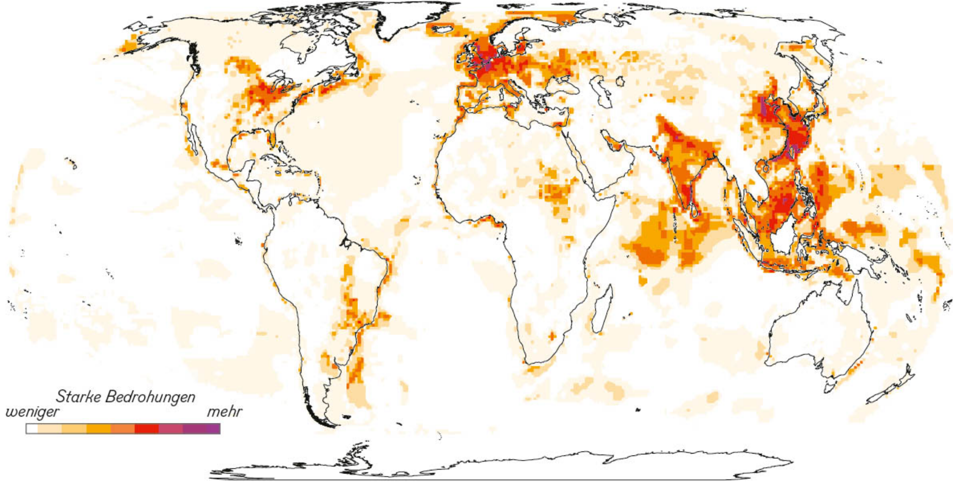


Schaubild 1: Insgesamt 16 Faktoren treiben den Biodiversitätswandel an Land und im Meer voran, darunter der Klimawandel, die menschliche Nutzung, das Bevölkerungswachstum und die Umweltverschmutzung. Die Stärke der Bedrohung ist hier nach Anzahl und Intensität dargestellt.

In Regionen, in denen die dritte Welle in vollem Gange ist, ist das Gewebe des Lebens inzwischen so dünn, dass es zerreißen kann. Intensiv bewirtschaftetes Ackerland ist derart einfach strukturiert, dass es dort nur wenige Nischen für wildlebende Arten gibt. Da man dem Ökosystem so viel Biomasse entnimmt, bleibt nur wenig zurück, das als Grundlage für komplexe Nahrungsnetzwerke dienen könnte. Die globale Vegetationsbiomasse und die Baumbedeckung sind heute nur etwa halb so groß, wie sie es unter natürlichen Bedingungen wären. Und der Viehbestand der Erde ist deutlich größer als der Gesamtbestand der mehr als 5000 Arten wildlebender Säugetiere. Unterdessen machen Agrochemikalien die meisten landwirtschaftlichen Flächen (und viele Wasserläufe, in die sie entwässern) zu einer harten Umwelt, in der die meisten Arten nicht überleben können. Ironischerweise sind die an Schädlingsbekämpfungsmittel am besten angepassten Arten ausgerechnet die Schädlinge selbst, während oft Tausende von Arten, die zur natürlichen Schädlingsbekämpfung, zur Bestäubung und zur Bodenverbesserung hätten beitragen können, vernichtet werden. Dazu gehören zahlreiche Wespenarten, deren Larven Schädlinge buchstäblich bei lebendigem Leibe auffressen; außerdem Bienen, Fliegen, Käfer, Nachtfalter und Schmetterlinge, die von den meisten

Nutzpflanzen für die Bestäubung benötigt werden; und schließlich Regenwürmer und zahlreiche Insekten wie Springschwänze, die Nährstoffe aus toten Pflanzen recyceln und den Boden düngen. Die intensive Landwirtschaft hat die Agrarproduktion zwar beträchtlich gesteigert, doch fast alle übrigen Vorzüge der Natur für den Menschen sind in den letzten 50 Jahren weltweit zurückgegangen.

Die jüngste Bedrohung für die Natur ist der von Menschen gemachte Klimawandel. Seine Auswirkungen waren bislang vergleichsweise gering, aber wir sehen bereits, dass Arten versuchen, den wärmeren Temperaturen zu entfliehen. In höheren Breiten wandern Arten immer weiter in Richtung der Pole; die borealen Wälder beginnen, sich in die frühere Tundra auszubreiten, und Gebirgsarten finden sich in immer größerer Höhe. In den letzten 15 Jahren forderte der von Menschen gemachte Klimawandel sein erstes bekanntes Opfer: die Bramble-Cay-Mosaikschwanzratte, *Melomys rubicola*. Der einst auf einer flachen Insel an der nördlichen Spitze des australischen Great Barrier Reef lebende und zuletzt 2009 gesichtete Nager erlag wohl den wiederholten Überflutungen der Insel, die auf den Anstieg des Meeresspiegels und die wachsende Häufigkeit von Stürmen zurückzuführen sind.

Der Klimawandel hat zwar bisher längst nicht zu solchen Biodiversitätsverlusten geführt wie die Landnutzung durch die Menschen, doch die Alarmglocken läuten. Eine große regionale Artenvielfalt entstand nur, wenn das Klima stabil war. Falls wir die globale Erwärmung nicht sehr bald verlangsamen können, wird es mit Sicherheit viele weitere Opfer geben. Arten in den obersten Gebirgsregionen werden erleben, dass ihre Nischen einfach verschwinden. In niedrigeren Höhen zwingt die rasche Erwärmung manche Arten zu horizontalen Ausweichbewegungen, die es ihnen ermöglichen, ihrem bevorzugten Klima zu folgen. Nicht alle werden dabei Schritt halten können. Auch der Anbau von Feldfrüchten wird in gemäßigtere Zonen ausweichen müssen, die bislang wild waren, was weitere Wellen von Habitatverlusten auslösen wird. Und viele gegenwärtig noch fruchtbare Gebiete werden zu trocken für eine zuverlässige landwirtschaftliche Nutzung werden. Das heißt, nicht nur Pflanzen und Tiere werden rasch umziehen müssen, sondern auch Millionen von Menschen.

Der Verlust an Biodiversität könnte auch zusammen mit dem Klimawandel einen Teufelskreis bilden. Wenn Ökosysteme an Biodiversität verlieren, speichern sie auch Kohlenstoff und können schlechter mit Extremwetterereignissen und anderen Aspekten des Klimawandels fertigwerden. Eine nachhaltige Zukunft ist dennoch möglich, wenn wir der Natur mehr Raum geben *und* weniger von ihr verlangen. Wenn wir die Zahl der aussterbenden Arten in den kommenden Jahrzehnten möglichst gering halten und die schlimmsten Auswirkungen der Erwärmung vermeiden wollen, müssen wir uns um die Regionen mit einem reichen Bestand an einzigartigen Arten kümmern, indem wir ihre Ökosysteme wiederherstellen und schützen. Die Wiederherstellung von Ökosystemen mit hoher Kohlenstoffeinlagerung und hoher Biodiversität ist eine wahrhaft auf der Natur basierende – und dringliche Lösung. /

2.20

Insekten

Dave Goulson

Mein Leben lang haben Insekten mich fasziniert. Schon mit fünf oder sechs Jahren sammelte ich gelb-schwarz geringelte Raupen in dem Unkrautstreifen neben dem Spielplatz meiner Grundschule, nahm sie in meiner Lunchbox mit nach Hause und fütterte sie, bis sie sich schließlich in wunderbare rot-schwarze Nachtfalter verwandelten (die Sie möglicherweise als Jakobskrautbären erkannt hätten). Ich war von ihnen gefangen, und ich hatte das Glück, aus meiner Kindheitsliebe zu Insekten meinen Beruf zu machen. In den letzten 30 Jahren spezialisierte ich mich auf die Erforschung der Ökologie von Hummeln, den großen, pelzigen, geringelten Bienen, die während des ganzen Frühjahrs und Sommers schwerfällig zwischen den Blumen auf unseren Wiesen umhersummen. Ihre tollpatschige Erscheinung täuscht indessen, denn in der Insektenwelt sind sie intellektuelle Riesen mit einer erstaunlichen Navigations- und Lernfähigkeit und einem komplexen, zuweilen auch blutrünstigen sozialen Leben.

Anfangs interessierte ich mich für Insekten hauptsächlich, weil ich sie faszinierend und schön fand, doch ich habe längst gelernt, dass sie auch äußerst bedeutsam sind. Insekten bilden den Löwenanteil des Lebens auf der Erde. Mehr als zwei Drittel der 1,5 Millionen bekannten Arten sind Insekten. Sie dienen zahlreichen größeren Tieren als Nahrung, darunter Vögel, Fledermäuse, Eidechsen, Amphibien und Süßwasserfische. Insekten leisten auch einen wichtigen Beitrag zur biologischen Bekämpfung von Schädlingen unserer Nutzpflanzen, sie recyceln organisches Material unterschiedlichster Art, von Kadavern bis hin zu Kot, Blättern und Baumstämmen, und helfen bei der Erhaltung gesunder Böden. Die Mehrzahl der weltweiten Wildpflanzenarten ist auf die Bestäubung durch Insekten

angewiesen, und dasselbe gilt für drei Viertel der von uns angebauten Nutzpflanzen. Ohne Insekten würde unsere Welt zum Stillstand kommen. Sie kann ohne Insekten nicht funktionieren.

Angesichts der zahllosen lebenswichtigen Funktionen, die von Insekten erfüllt werden, sollte es uns Sorge bereiten, dass so viele Arten in einem raschen Rückgang begriffen sind. In Großbritannien sind die Schmetterlingspopulationen seit 1976 um 50 Prozent geschrumpft. Die Biomasse der Fluginsekten verringerte sich in deutschen Naturschutzgebieten von 1989 bis 2016 um alarmierende 76 Prozent. In den Niederlanden ging die Population der Köcherfliegen zwischen 2006 und 2017 um 60 Prozent und die Biomasse der Nachtfalter zwischen 1997 und 2017 um 61 Prozent zurück. In Nordamerika nahm die Zahl der für ihre jährliche Wanderung zwischen Mexiko und Kanada berühmten Monarchfalter seit den 1990er Jahren um 80 Prozent ab. Nur wenige Insektenarten widersetzen sich diesem Trend, doch die meisten scheinen in Schwierigkeiten zu sein. Versuche zur Berechnung eines durchschnittlichen Rückgangs lassen den Schluss zu, dass dieser Wert bei 1 bis 2 Prozent jährlich liegen dürfte. Das mag nicht viel erscheinen, könnte aber einer Apokalypse der Insekten innerhalb einer einzigen menschlichen Lebenszeit nahekommen. Leider wissen wir nicht, wann dieser Rückgang begann, da wir für die Zeit vor den 1970er Jahren keine Daten besitzen. Wahrscheinlich beobachten wir gegenwärtig die Schlussphase eines weitaus längeren Schrumpfungsprozesses. Wir wissen auch nicht, was mit den Insekten in den Tropen geschieht, dem großen Hotspot der Insektenbiodiversität. Es ist besorgniserregend, dass die Datenlage zum Zusammenbruch der Insektenpopulationen bislang nur Stückwerk ist, fast alle Langzeitstudien zu den Insektenpopulationen stammen aus Europa und Nordamerika.

Wo liegen denn nun die Ursachen für diese Rückgänge? Drei Jahre vor meiner Geburt, nämlich 1962, warnte Rachel Carson in ihrem Buch *Der stumme Frühling*, wir fügten unserem Planeten fürchterlichen Schaden zu. Sie würde weinen, wenn sie sähe, wieviel schlimmer es inzwischen geworden ist. Insektenreiche Habitate wie Heuwiesen, Sümpfe, Heideland und tropische Regenwälder sind in großem Maßstab niedergewalzt, abgebrannt oder umgepflügt worden. Böden wurden verschlechtert, Flüsse

mit Schlick verstopft, mit industriellen oder landwirtschaftlichen Schadstoffen vergiftet oder durch übermäßige Nutzung trockengelegt. Die von Carson aufgezeigten Probleme mit Pestiziden und Düngemitteln haben sich noch deutlich verschärft. Jedes Jahr gelangen heute weltweit schätzungsweise 3 Millionen Tonnen Pestizide in die Umwelt. In den USA hat sich die Menge der ausgebrachten Pestizide seit dem Erscheinen von *Der stumme Frühling* um 150 Prozent vergrößert, und zugleich kamen neue Pestizide auf den Markt, die weitaus giftiger für Insekten sind als alles, was es zu Carsons Zeiten auf diesem Gebiet gab. So ist das zu den Neonicotinoiden gehörende Insektizid Imidacloprid heute das weltweit meisteingesetzte Insektizid, obwohl die EU es 2018 wegen seiner Bienenschädlichkeit verbot. Imidacloprid ist für Bienen 7000 Mal giftiger als das in den 1960er und 1970er Jahren weithin verwendete Insektizid DDT.

Zusätzlich zu diesem ganzen Druck müssen wildlebende Insekten auch mit dem Klimawandel fertigwerden, einem Phänomen, das Carson zu ihrer Zeit noch nicht kannte. Manche Insektenarten wie die Mücken werden von wärmeren Temperaturen und mehr Regen profitieren, doch für die meisten gilt das nicht. Meine Hummeln verschwinden aus den südlichen Randbereichen ihres Verbreitungsgebiets, da es ihnen aufgrund des wärmeren Klimas in ihrem Pelzkleid zu heiß wird. Wenn das Klima sich in der Vergangenheit änderte, geschah das gewöhnlich langsam, und die Populationen wildlebender Tiere waren weitaus größer und lebten in ausgedehnten, intakten Habitaten. Die Populationen konnten leicht in Richtung der Pole ausweichen, wenn es wärmer wurde, und zurückkehren, wenn das Klima wieder abkühlte. Heute leben die meisten Insekten in deutlich kleineren Populationen und in stark verkleinerten Bruchstücken verbliebener Habitate. Um in Richtung der Pole auszuweichen, müssten sie es irgendwie schaffen, breite Streifen lebensfeindlichen Ackerlandes und städtischer Gebiete zu durchqueren, und dabei hoffen, auf der anderen Seite zufällig Flecken eines brauchbaren Habitats zu finden. Der Klimawandel geht auch mit einer größeren Häufigkeit von Stürmen, Dürren, Überschwemmungen und Waldbränden einher, die sämtlich schwerwiegende Auswirkungen auf bereits dezimierte Populationen haben. Das könnte manchen von ihnen den Rest geben.

Der US-amerikanische Biologe Paul Ehrlich verglich den Artenverlust in einer ökologischen Gemeinschaft einmal mit Nieten, die sich zufällig aus den Flügeln eines Flugzeugs lösen. Verliert das Flugzeug eine oder zwei Nieten, wird das wahrscheinlich keine Folgen haben. Verliert es dagegen zehn, zwanzig oder gar fünfzig Nieten, versagen irgendwann die Flügel in katastrophaler Weise und das Flugzeug stürzt ab.

Die Insekten sind gleichsam die Nieten, die das Funktionieren von Ökosystemen gewährleisten.

Wenn wir den Rückgang der Insekten umkehren wollen, müssen wir handeln, und zwar jetzt. Wir müssen dafür sorgen, dass unsere Gesellschaft den Wert der Insekten erkennt – den Wert dessen, was sie für uns tun, und den Wert, den sie an sich darstellen. Am besten beginnen wir damit natürlich bei unseren Kindern, indem wir ihr Umweltbewusstsein möglichst früh fördern. Wir müssen unsere Städte begrünen. Stellen Sie sich vor, die Städte wären voller Bäume, Gemüsegärten, Teiche und wilder Blumen in jeder verfügbaren Ecke: in Hausgärten, Stadtparks, Kleingärten, auf Friedhöfen, an Straßenkreuzungen, Bahnstrecken und Verkehrskreiseln – sie alle frei von Pestiziden und voller Leben. Auch unser Ernährungssystem müssen wir umstellen. Die Art, wie wir Nahrungsmittel anbauen und transportieren, hat tiefgreifende Auswirkungen auf unser Wohlergehen und auf die Umwelt. Deshalb lohnt es sich zweifellos, das alles richtig zu machen. Es ist dringend nötig, das gegenwärtige System zu reformieren, denn es hat zahlreiche Mängel. Es leistet einen großen Beitrag zur Emission von Treibhausgasen, sorgt für die Vergiftung und Erosion lebenswichtigen Bodens und zerstört die Artenvielfalt, von der die Nahrungsmittelproduktion abhängt. Wir müssen mit der Natur arbeiten, Raubinsekten und Bestäuber aktiv fördern und aufhören, die Insekten zu bekämpfen und zu vernichten. Alternative Anbauformen wie organische und biodynamische Landwirtschaft, Permakultur und Agroforstwirtschaft haben hier viel zu bieten. Es gibt einen großen Hunger nach Veränderung. Wir könnten eine dynamische, naturverträgliche Landwirtschaft haben, mit vielen kleinen Höfen, die weit mehr Menschen beschäftigen, sich auf die nachhaltige Erzeugung gesunder Nahrungsmittel konzentrieren, auf die Böden achten, die Artenvielfalt fördern und hauptsächlich Obst und Gemüse statt Fleisch

produzieren, doch dazu bedarf es der Unterstützung durch Politiker:innen und Verbraucher:innen.

Es ist noch nicht vollkommen zu spät. Die meisten Insektenarten sind noch nicht ausgestorben, aber viele Bestände haben nur einen Bruchteil ihrer früheren Größe und bewegen sich am Rande der Auslöschung. Die Bestände des gestreiften Jakobskrautbären, den ich als Junge sammelte, sind um 83 Prozent zurückgegangen, doch es gibt immer noch einige, und sie könnten sich leicht erholen, wenn wir heute handeln. Wir wissen nicht annähernd genug, um voraussagen zu können, wieviel Widerstandskraft noch in unseren erschöpften Ökosystemen steckt oder wie nahe wir den Kipppunkten sind, bei deren Überschreitung ein Zusammenbruch unvermeidlich wird. Wenn wir uns an Paul Ehrlichs Vergleich mit den Nieten an einem Flugzeugflügel halten, könnte es durchaus sein, dass wir dem Punkt nahe sind, an dem die Flügel abfallen. /

Ohne Insekten würde unsere Welt zum Stillstand kommen. Sie kann ohne Insekten nicht funktionieren.

2.21

Der Naturkalender

Keith W. Larson

Die geographische Verteilung zahlreicher Arten ist jahrein, jahraus dieselbe. Bei manchen wandernden Arten wie Zugvögeln, Schmetterlingen, Walen und vielen anderen verändert sich jedoch das Verbreitungsgebiet mit den Jahreszeiten. Hinter solchen saisonalen Bewegungsmustern stecken meist Veränderungen des Wetters, des Habitats und der Verfügbarkeit von Nahrung. Viele Pflanzen- und Tierarten machen ähnlich tiefgreifende saisonale Veränderungen durch – ein Phänomen, das als Phänologie bezeichnet wird. Wie die Verlagerung des Verbreitungsgebiets werden diese bedeutsamen wiederkehrenden Ereignisse im Leben der Pflanzen und Tiere von Umweltfaktoren wie Temperatur, Niederschlag und Tageslänge ausgelöst. Ein bekanntes Beispiel für die Phänologie findet sich bei zahlreichen Pflanzen: Im Frühjahr treiben sie neue Blätter aus, oft gefolgt von einer Blüte; im Spätsommer bringen sie Früchte hervor; im Herbst schließlich verfärben sich die Blätter und fallen ab. Bei den Säugetieren finden sich andere phänologische Veränderungen. So fallen manche Arten während der kalten Monate in einen Winterschlaf, während andere ihr Fell wechseln, um sich an die Umweltbedingungen anzupassen. Wegen des regelmäßigen Charakters dieses saisonalen Geschehens wird die Phänologie gelegentlich auch als »Kalender der Natur« bezeichnet. Das Timing ist wichtig, weil es den Individuen erlaubt, die Brut-, Trage- und Aufzuchtzeiten zu synchronisieren und dabei zu vermeiden, dass wichtige Phasen in ihrem Lebenszyklus mit ungünstigen Wetterextremen zusammenfallen (zum Beispiel Junge aufzuziehen, wenn wegen winterlicher Bedingungen kaum Nahrung zur Verfügung steht).

Selbst in tropischen Regionen, die ein relativ stabiles Klima zu besitzen

scheinen, führen ausgeprägte Regenzeiten bei Pflanzen zu einem vorhersehbaren Timing der Blüte und Fruchtbildung und bestimmen die Muster der Eiablage, des Brütens und der Aufzucht bei zahlreichen Insekten-, Säugetier- und Vogelarten. Die saisonalen Veränderungen werden indessen ausgeprägter, wenn man sich von den Tropen in Richtung höherer Breiten bewegt. In Schweden finden sich die spektakulärsten Veränderungen im Frühling. Vogelbeobachter sammeln Daten über die Rückkehr von Zugvögeln wie dem Fitislaubsänger oder dem Trauerschnäpper aus ihren fernen tropischen Überwinterungsgebieten. In städtischen Gebieten bemerken die Bewohner in ihren Gärten die erste Blüte des violetten Sieber-Krokus, und in Buchenwäldern erblühen Matten des weißen Wald-Windröschens. Eichhörnchen und Bären erwachen aus dem Winterschlaf, um die Frühlingswärme und den kommenden Nahrungsüberfluss zu genießen. Der Schneehase und das Moorschneehuhn wechseln ihr schneeweißes Kleid, um sich der neuen, von grünen Blättern geprägten Umgebung anzupassen.

Sowohl das Verbreitungsgebiet als auch die Phänologie sind unglaublich empfindliche Indikatoren des Klimawandels. Sie werden inzwischen intensiv erforscht, um frühe Anzeichen des Wandels in den Ökosystemen der ganzen Welt zu erkennen. Wenn unser Planet wärmer wird, bleiben den Pflanzen und Tieren nur wenige Möglichkeiten. Sie können den für ihr Leben notwendigen Bedingungen folgen, das heißt in der Regel, in größere Höhe oder höhere Breiten auszuweichen. Oder sie verändern das Timing ihrer phänologischen Ereignisse, das heißt etwa für Pflanzen, dass sie im Frühling früher austreiben und blühen. Wenn sie nicht in der Lage sind, räumlich auszuweichen oder ihre phänologische Uhr an rasche Veränderungen des Klimas oder der Umwelt anzupassen, besteht die Gefahr, dass sie lokal, regional oder weltweit aussterben. Entscheidend ist hier die Geschwindigkeit des Wandels. Falls die Erwärmung zu rasch erfolgt, kann es manchen Arten unmöglich sein, rechtzeitig zu reagieren. Wir kennen bereits zahlreiche Fälle, in denen Arten ihr geographisches Verbreitungsgebiet verlagert und das Timing phänologischer Ereignisse verändert haben – um sich angesichts der Erwärmung der Erde kühlere Bedingungen zu sichern. In ganz Europa brüten Kohlmeisen jeden Sommer bis zu zwei Wochen

früher. Im gemäßigten Nordamerika hat mehr als die Hälfte aller Pflanzen- und Tierarten ihr Verbreitungsgebiet in die Höhe oder nordwärts verlagert. Besonders dramatisch ist die Lage in der Kryosphäre (den ganzjährig vom Winter beherrschten Gebieten), wo zahlreiche arktische und antarktische Spezialisten wie Eisbären und Pinguine leben. Diese Region schrumpft jährlich um 87 000 Quadratkilometer.

Faszinierend ist auch, dass manche Arten sich an eine wärmere Welt nicht durch eine geographische Verlagerung, sondern durch eine verringerte Körpergröße anpassen. Alle Lebewesen sind mit thermoregulatorischen Zwängen konfrontiert – also mit der Notwendigkeit einer Aufrechterhaltung ihres Wärmegleichgewichts. Die Bergmann'sche Regel besagt, dass Populationen und Arten in höheren Lagen und Breitengraden (kältere Gegenden) größere Körper haben (ein geringeres Verhältnis von Oberfläche zu Körpergröße), um ihre Körpertemperatur unter kälteren klimatischen Bedingungen besser aufrechterhalten zu können. Nach neueren Forschungen geht die Körpergröße bei Vogelarten in Nordamerika angesichts der Erderwärmung zurück. Auch hier kommt es auf die Geschwindigkeit der menschengemachten Erwärmung an, denn je schneller wir den Planeten aufheizen, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass Arten Zeit genug haben, um sich anzupassen oder ihr Verbreitungsgebiet zu verlagern. Wir müssen außerdem unbedingt verstehen, in welcher Weise die unterschiedlichen Reaktionen der Arten auf die Erwärmung deren komplexe Interaktion mit anderen Arten beeinflussen bzw. davon beeinflusst werden. So sind Pflanzen auf Bestäuber angewiesen und Zugvögel auf Insekten wie auch auf Früchte. Könnte es etwa zu einer mangelnden zeitlichen Synchronisierung hinsichtlich der Bestäuber oder der Jäger kommen, wenn die Blütezeiten oder die Zeiten des Auftretens von Insekten sich verändern? Viele Arten wie etwa die Zugvögel verringern den Wettbewerb um Nahrung und Habitate, indem sie das Jahr in verschiedene zyklische Ereignisse wie die Brut aufteilen. In Europa kehren die Trauerschnäpper inzwischen früher aus ihren Überwinterungsgebieten in den Tropen zurück, vermögen jedoch nicht mit den ortsständigen Kohlmeisen zu konkurrieren. In den subarktischen Regionen des skandinavischen Berglands verlagern sich die Birkenwälder aufgrund wärmerer Winter in größere Höhen – diese

Vorverlegung der Baumgrenze in die alpine Zone hat ihre Ursache zweifellos in der Erwärmung, doch auch das veränderte Weideverhalten von Säugetieren, zum Beispiel der Rentiere der Samen, dürfte dabei eine wichtige Rolle gespielt haben.

Gerade wegen dieser komplexen Zusammenhänge ist es so schwierig, die Auswirkungen eines raschen Klimawandels genau abzuschätzen. Im gemäßigten, borealen und arktischen Klima kann ein durch extrem warme Winter ausgelöster Scheinfrühling verheerende Folgen für Pflanzen und deren Bestäuber haben, denen warme Frühlingstemperaturen als auslösender Reiz dienen. Bei Bäumen kann Frost ein wichtiger Auslöser für das Austreiben darstellen, so dass ein früherer Frühling nicht unbedingt zu einem früheren Austreiben führt. Wenn Winterschläfer wegen des warmen Wetters zu früh aus dem Winterschlaf erwachen, sind ihre Nahrungs- und Wasserquellen unter Umständen noch von Schnee und Eis bedeckt. Zugvögel wie die Rauchschwalben kommen möglicherweise zu spät, um den saisonalen Überfluss an Insekten, der durch lokale Umweltbedingungen ausgelöst wird, noch vollständig nutzen zu können, während die Wanderungsauslöser der Schwalben aus sehr langen Phasen der natürlichen Selektion stammen. Eine mangelnde phänologische Übereinstimmung dieser Art birgt die Gefahr von Störungen des auf Bestäuber angewiesenen Agrarsystems und bedroht das Überleben zahlloser Arten, die ohnehin bereits unter den von Menschen verursachten Veränderungen leiden.

Angesichts der hohen Geschwindigkeit, mit der das Klima und die Umwelt sich heute verändern, vermögen wir die Widerstandskraft der Arten und ihrer Gemeinschaften nur schwer vorauszusagen. Nicht nur Arten verlagern ihr Verbreitungsgebiet, ganze Biome verschieben sich. Für das arktische Biom, die Tundra, ist es nicht möglich, nach Norden auszuweichen. Wir kommen hier rasch auf unbekanntes Terrain, in dem Verlagerungen des Verbreitungsgebiets und Veränderungen ihrer Phänologie lokale Ökosysteme umwandeln. Auf globaler Ebene können diese Veränderungen zu Rückkopplungen führen, die Auswirkungen auf den Kohlenstoff- und den Nährstoffkreislauf haben, mit Folgen für unser Klimasystem einschließlich der Gefahr, die Erwärmung sogar noch zu verstärken und die Lebensbedingungen auf unserem Planeten noch weiter zu verschlechtern. /

2.22

Boden

Jennifer L. Soong

Weltweit enthält der Boden 3000 Gigatonnen Kohlenstoff – etwa das Vierfache der Kohlenstoffmenge in der Atmosphäre und in allen Pflanzen der Welt zusammengenommen. Dieser riesige unterirdische Speicher reguliert den globalen Kohlenstoffkreislauf und leistet einen Beitrag zur Nahrungsproduktion, zur Biodiversität, zur Resilienz gegenüber Dürren und Überschwemmungen sowie zum Funktionieren der Ökosysteme. Heute wissen wir, dass unsere Abhängigkeit von diesem äußerst wichtigen Kohlenstoffpool als einer zuverlässigen, die Auswirkungen anthropogener CO_2-Emissionen mildernden Nettosenke für atmosphärisches Kohlendioxid vom Klimawandel bedroht wird.

Der meiste gegenwärtig im Boden gespeicherte Kohlenstoff stammt aus der Atmosphäre. Die organischen Kohlenstoffverbindungen im Boden entstehen, wenn Pflanzen durch Photosynthese CO_2 aus der Luft aufnehmen und in ihr Gewebe einbauen, wobei sie dem Boden Nährstoffe als Energielieferanten entziehen. So wachsen die Pflanzen, und wenn sie sterben, wird das pflanzliche Gewebe von Mikroorganismen im Boden zersetzt, zum Beispiel von Bakterien und Pilzen, die sich von dem Kohlenstoff und den Nährstoffen ernähren und sie zugleich recyceln. Bei der Zersetzung des pflanzlichen Materials gelangen die Nährstoffe wieder in den Boden, wo sie für weiteres Pflanzenwachstum zur Verfügung stehen, während ein Großteil der Kohlenstoffverbindungen von Mikroorganismen nahezu vollständig zerlegt und als CO_2 wieder in die Atmosphäre entlassen wird. Das gilt jedoch nicht für den gesamten Kohlenstoff im Boden. Ein Teil davon bleibt im Boden, vor der Zersetzung geschützt durch klebrige mineralische Oberflächen oder zusammengehalten in Klumpen sogenannter

Bodenaggregate. Dieser an mineralischen Oberflächen haftende, von Aggregaten geschützte oder einfach nur tief genug vergrabene Kohlenstoff, der durch Pflanzen in den Boden gelangt ist, bleibt dort für Jahrzehnte, Jahrhunderte oder sogar Jahrtausende gefangen.

Mit der Zeit wurde die von Pflanzen im Boden deponierte Kohlenstoffmenge größer als die durch Zersetzung freigesetzte. So entstand die gewaltige Masse im Boden eingelagerten Kohlenstoffs, auf die wir angewiesen sind, um die globale Bilanz der Treibhausgase auszugleichen. Das Atmen der Landflächen, bei dem Pflanzen Kohlenstoff einsaugen und Pflanzen im Verein mit Mikroorganismen Kohlenstoff ausstoßen, wobei ein kleiner Teil dauerhaft im Boden zurückbleibt, sorgt auf natürlichem Wege für einen um das Zehnfache größeren Kohlendioxidkreislauf zwischen Boden und Atmosphäre als alle anthropogenen Emissionen zusammengenommen. Der natürliche Austausch von Kohlenstoff zwischen Atmosphäre und Boden ist von entscheidender Bedeutung für die Regulierung des Klimas – schon eine kleine Veränderung könnte gewaltige Auswirkungen auf das Klima haben und den globalen Kohlenstoffkreislauf aus dem Gleichgewicht bringen.

Mit steigenden Temperaturen beschleunigt sich die Aktivität der Mikroorganismen, und die Böden beginnen, mehr CO_2 in die Atmosphäre zu entlassen. Die vermehrten Kohlenstoffemissionen aus dem Boden könnten im natürlichen Kohlenstoffkreislauf zu einer positiven Rückkopplungsschleife führen, bei der die Erwärmung die CO_2-Emissionen des Bodens erhöht, was wiederum die globale Erwärmung verstärkt, die wiederum die CO_2-Emissionen des Bodens erhöht und so weiter. Diese positive Rückkopplung könnte besonders verheerend für die Ökosysteme im Norden sein, wo die Erwärmung am schnellsten erfolgt und die kalten klimatischen Bedingungen die Ansammlung eines riesigen Kohlenstoffpools ermöglicht haben, der in den dauerhaft gefrorenen Boden, dem sogenannten Permafrost, eingeschlossen ist. Der Permafrost ist zwar eigentlich zu kalt für eine Zersetzung des organischen Materials, doch wegen der steigenden Temperaturen beginnt er aufzutauen und wird anfällig für die mikrobielle Zersetzung und die Emission von Kohlenstoff in die Atmosphäre.

Um einen möglichen Kipppunkt zu vermeiden, an dem der Bodenkohlenstoff und die Erwärmung in eine positive Rückkopplungsschleife geraten, die potenziell zu einer galoppierenden weiteren Erwärmung führt, müssen wir unbedingt sofort handeln. Erstens und vor allem müssen wir die Emission von Treibhausgasen unverzüglich drastisch reduzieren. Wir sollten auch mehr Bäume und andere tiefwurzelnde Gewächse anpflanzen und sie schützen. Wir sollten natürliche Ökosysteme erhalten und zu nachhaltigen Formen der Landwirtschaft übergehen. Wir müssen alles in unserer Macht Stehende tun, um den Kohlenstoffpool im Boden zu vergrößern und das CO_2 in der Atmosphäre zu verringern. Unsere Welt hängt davon ab. /

2.23

Permafrost

Örjan Gustafsson

Nur wenige Prozesse in der Natur könnten innerhalb von Jahrzehnten einen Nettokohlenstofftransfer vom Boden oder den Meeren in die Atmosphäre verursachen, der groß genug wäre, um die Klimakrise beträchtlich zu verschärfen. Die beiden Topkandidaten sind hier das Auftauen der Permafrostböden und der Zusammenbruch der Unterwasserhydrate – die Destabilisierung gefrorenen Methans – in der Arktis.

Der Permafrost ist ein Gemisch aus Boden, Sediment, altem Torf, Steinen, Eis und organischem Material, das über das ganze Jahr hinweg gefroren bleibt und sich sowohl an Land als auch unter Wasser findet. Der Permafrost in den oberen Metern der arktischen Landmasse enthält die Hälfte des in den Böden weltweit gespeicherten Kohlenstoffs – das ist etwa doppelt so viel wie der im CO_2 gebundene Kohlenstoff in der Atmosphäre und 200 Mal so viel wie das Methan. Erstaunliche 60 Prozent der riesigen Landfläche der Russischen Föderation bestehen aus Permafrost. Bis vor kurzem glaubte man, der Permafrost wäre ein inaktiver, isolierter, »schlafender« Kohlenstoffpool, der nicht am Austausch mit anderen Kohlenstoffpools im globalen Kohlenstoffkreislauf teilnähme. Da die Temperaturen in der Arktis jedoch zwei- bis dreimal so schnell steigen wie im globalen Durchschnitt, werden die Kohlenstoffpools des Permafrosts heute reaktiviert.

Hydrate (oder Klathrate) sind gefrorenes Methan, das sich über geologische Zeiträume bei niedrigen Temperaturen und unter hohem Druck am Meeresgrund oder in tieferen Schichten des Meeresbodens gebildet hat. Über Millionen von Jahren lagerten sie sich in dicken Sedimentschichten auf dem Meeresboden der Arktis ab und reichen dabei in aller Regel nicht weiter hinauf als bis zu einer Tiefe von 300 bis 400 Metern unter dem

Meeresspiegel. In den Gewässern der eurasischen Arktis finden sich Hydrate gelegentlich auch in geringerer Tiefe. Für ihre Bildung bedurfte es weitaus niedrigerer Temperaturen. Sie entstanden erstmals an den gefrorenen Rändern der eiszeitlichen Tundra Nordostsibiriens, die überflutet wurden, als der Meeresspiegel wegen der abschmelzenden Gletscher stieg, und dadurch zu der riesigen Ostsibirischen See unserer Zeit wurden. Die unzugängliche und wissenschaftlich nahezu unerforschte Küstenregion von der Größe Deutschlands, Polens, Großbritanniens, Frankreichs und Spaniens zusammengenommen, birgt schätzungsweise 80 Prozent des untermeerischen Permafrosts der Welt und etwa 75 Prozent der oberflächennahen Hydrate der Erde.

Das gewaltige Reservoir an geologisch altem Kohlenstoff und Methan in den Landmassen und am Meeresboden der Arktis ist ein »schlafender Riese« – und es häufen sich die Anzeichen, dass er gerade aufgeweckt wird. Bei unseren Forschungsexpeditionen der letzten zwei Jahrzehnte am gesamten Rand des eurasischen Kontinents – der Hälfte des Polarkreises und den größten Flachwassermeeren des Weltozeans – stießen wir immer häufiger auf Kohlenstoff, der Zehntausende von Jahren alt war und aus tauendem Permafrost stammte. Und wir sahen Methan in kräftigen Blasen vom flachen Meeresboden aufsteigen, wahrscheinlich aus tauendem Unterwasserpermafrost und kollabierenden Methanhydratablagerungen.

Überall in der arktischen Landmasse Eurasiens und Nordamerikas taut ein Teil des Permafrosts alljährlich auf und gefriert wieder. Mit den steigenden Temperaturen tauen jedoch immer tiefere Schichten auf und die Permafrostzone zieht sich nach Norden zurück. Selbst wenn wir die globale Klimaerwärmung auf 1,5 °C begrenzen können, erwarten Wissenschaftler, dass bis Ende unseres Jahrhunderts zwischen einem Drittel und der Hälfte des Permafrostgebiets verlorengehen wird. Außerdem könnten steigende Temperaturen und zunehmende Niederschläge zu einem weiteren Zusammenbruch der Landschaft und einem Abbau der tieferen Depots an organischem Kohlenstoff führen.

Entlang der viele tausend Kilometer langen Küstenlinie der entlegenen sibirischen Arktis liegen große Permafrostablagerungen mit hohem Eisanteil (Yedoma genannt), die in der letzten Eiszeit entstanden. Bei ihnen ist

angesichts der zunehmenden Erwärmung, des steigenden Meeresspiegels und der wachsenden Erosion durch Stürme die Gefahr eines Zusammenbruchs besonders groß.

Jenseits der Arktis gibt auch das Hochland von Tibet im Himalaya, gelegentlich als der »dritte Pol« bezeichnet, Anlass zur Sorge. Der Permafrost dort entspricht zwar nur einem Zehntel des arktischen Landpermafrosts, doch Wissenschaftler haben gezeigt, dass der Permafrost im Tibetischen Hochland sogar noch anfälliger für einen Zusammenbruch sein könnte, und zwar wegen der steileren Topographie, der niedrigeren geographischen Breite sowie der Nähe zu Bevölkerungszentren und menschlichen Aktivitäten, die eine direkte Störung bewirken, etwa durch Beweidung, Bebauung und die Emission klimaerwärmender Kohlenstoffaerosole wie Ruß. Während der Zusammenbruch des Permafrosts sich in der Arktis in den letzten Jahrzehnten verdoppelt hat, berichten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler heute, dass dieser Zusammenbruch samt der zugehörigen Freisetzung von Treibhausgasen im Hochland von Tibet zehnmal schneller zunimmt. Die meisten Studien zur Freisetzung von Methan und CO_2 in der Arktis betrafen bislang den Permafrost an Land. Inzwischen rückt man jedoch verstärkt den Permafrost am Meeresboden und die Methanhydrate in den Fokus. Der untermeerische Permafrost ist wahrscheinlich noch empfindlicher als sein Bruder an Land. Zwar haben beide denselben Ursprung, doch das beim Anstieg des Meeresspiegels am Ende der letzten Eiszeit überschwemmte Gebiet hat sich nicht nur durch die natürlichen Klimaveränderungen der vergangenen 10 000 Jahre erwärmt. In dieser Zeit ist auch das darüberliegende Meerwasser um etwa 10 °C wärmer geworden. Die anthropogene Erwärmung könnte zu einem weiteren Auftauen dieser Permafrostbereiche führen.

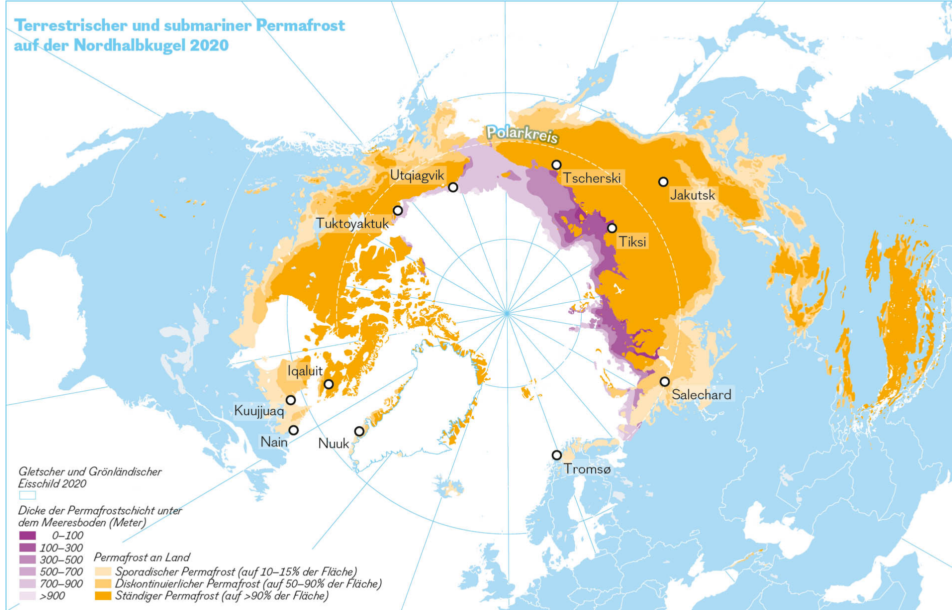


Schaubild 1

Die großen Mengen an Methanhydraten, die in etwa 300 bis 400 Metern Tiefe am Kontinentalabhang der eurasischen Arktis liegen, sind gleichfalls gefährdet, da sie sich in derselben Meerestiefe befinden wie das warme Wasser aus dem Atlantik, das in wachsenden Mengen in diese Region strömt (ein Phänomen, das als Atlantifizierung bezeichnet wird). Tatsächlich haben wir im letzten Jahrzehnt beobachtet, dass die Methanmengen in der riesigen flachen Ostsibirischen See gut hundertmal größer sind als in anderen Teilen des Ozeans. Und wir konnten feststellen, dass an Hunderten Stellen Methanblasen aufsteigen – ein Hinweis darauf, dass das untermeerische Permafrostsystem gegenwärtig löchrig wird und Methan in größeren Mengen als im gesamten übrigen Weltozean freisetzt. Bislang entsprechen diese Emissionen nur einigen wenigen Prozent der gesamten natürlichen und anthropogenen Methanemissionen, doch es kann kein Zweifel bestehen, dass heute aus großen untermeerischen Permafrost- oder Hydratkammern Methan entweicht.

Dieser schlafende Riese beginnt aufzuwachen, doch in unseren Kohlenstoffbilanzen wird er bislang nicht berücksichtigt. Selbst wenn die angestrebten Klimaziele erreicht werden sollten (was gegenwärtig eher unwahrscheinlich sein dürfte), wird nach Ansicht von Wissenschaftlerinnen

und Wissenschaftlern das Auftauen des arktischen Landpermafrosts noch in diesem Jahrhundert Methan- und CO_2-Emissionen beisteuern, die den gesamten Emissionen aller Länder der Europäischen Union gleichkommen. Diese Emissionen – von der Rolle des Permafrosts und der Methanhydrate am Meeresboden ganz zu schweigen – dürften unsere Fähigkeit, die Erwärmung auf 1,5 °C oder selbst noch 2 °C zu begrenzen, drastisch verringern.

Wir müssen unverzüglich aufhören, den Lagerstätten in der Arktis fossile Brennstoffe zu entnehmen, und wir müssen es vermeiden, die Atmosphäre weiterhin mit kurzlebigen Schadstoffen wie rußgeladenen Aerosolen zu verschmutzen, die besonders schädlich sind, da sie die Atmosphäre aufheizen, zugleich aber auch die Landoberfläche dunkler werden lassen und den »Eisalbedo-Rückkopplungseffekt« verstärken, wenn sie sich auf Schnee- oder Eisflächen niederschlagen. Die Emission von Rußpartikeln lässt sich leicht verringern, indem man das Abfackeln von Gas in der arktischen Erdöl- und Erdgasindustrie minimiert und im borealen Gürtel Skandinaviens, Russlands und Kanadas die Verbrennung von Holz in offenen Feuerstellen einschränkt. Es ist dringend erforderlich, diese Schritte einzuleiten und die anthropogenen Emissionen durch geeignete Maßnahmen unverzüglich zu verringern. Ich persönlich hoffe, wir erleben nicht nur, dass der schlafende Riese des arktischen Permafrosts und der Hydrate, sondern auch unsere eine und einzige globale Gesellschaft erwacht. /

2.24

Was geschieht bei einer Erwärmung um 1,5 oder 2 oder 4 °C?

Tamsin Edwards

Wir beginnen, die Situation zur Kenntnis zu nehmen. Wir stehen im Augenblick bei einer Erwärmung um 1 °C. Hitzewellen erreichen ständig neue Rekordwerte. Selbst die am besten vorbereiteten Länder werden von Überschwemmungen verwüstet. Heftige Waldbrände verwüsten Wälder, Dörfer, den gefrorenen Norden.

Das ist keine bloße Phantasie und liegt auch nicht an einer verstärkten Berichterstattung in den Medien. Das Klima hat sich verändert. Hitzegrade, die man vor dem Einfluss der Menschen allenfalls einmal pro Jahrzehnt erwartete, sind inzwischen dreimal wahrscheinlicher. Die Wahrscheinlichkeit von extremen Niederschlägen hat sich um 30 Prozent erhöht, die von Dürre – weniger Regen und trockenere Böden – um 70 Prozent. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler erkennen nun einen menschlichen Fingerabdruck auf einigen der schlimmsten Ereignisse seit Menschengedenken, deren Wahrscheinlichkeit wir teilweise auf das Drei- oder Zehn- oder Hundertfache erhöht haben. Einige davon wären ohne unsere Einwirkung praktisch unmöglich gewesen.

Wie wird sich nun die Welt bei einer Erwärmung um 1,5 °C oder um 2 °C anfühlen, der unteren und der oberen Grenze des im Pariser Abkommen genannten Zielbereichs (Schaubild 1)? Und was wird sich verändern, wenn wir die weltweite Zielvorgabe ignorieren und unsere Emissionen im

bisherigen Maße erhöhen, das heißt bis Ende des Jahrhunderts verdoppeln und eine Erwärmung um 4 °C erreichen? Drei oder vier Grad Erwärmung mögen nicht viel klingen, doch das letzte Mal, dass die globalen Temperaturen für längere Zeit 2,5 °C über dem vorindustriellen Niveau lagen, war vor mehr als drei Millionen Jahren. Als unsere Vorfahren mit dem Behauen von Steinwerkzeugen begannen.

Mit jedem halben Grad weiterer Erwärmung wird die Erde größere Veränderungen erleben. Die Erwärmung wird über Land und in den Polargebieten schneller erfolgen. Der Wasserkreislauf der Erde wird an Umfang gewinnen. Viele Teile der Erde, die heute schon feucht sind, werden mehr schwere Niederschläge, und Gebiete, die heute trocken sind, mehr Dürren zu verzeichnen haben. Auch die Monsune werden sich verändern.

Welche Zukunft werden wir wählen?

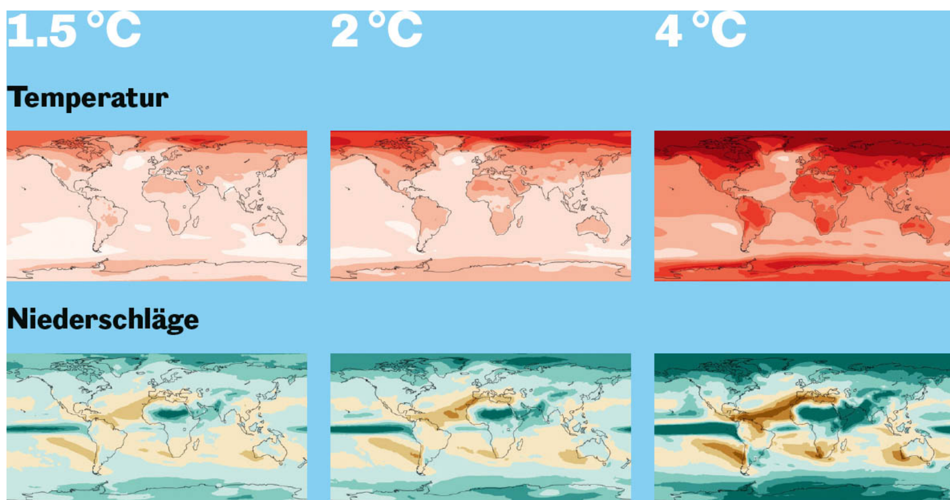


Schaubild 1

Die Wahrscheinlichkeit extremer Wetterereignisse, die vor den menschlichen Einflüssen einmal pro Jahrzehnt auftraten, wird

zunehmen, und zwar um …

	1.5 °C	2 °C	4 °C
Extreme Hitze	400 %	600 %	900 %
Starkregen	50 %	70 %	300 %
Dürre	200 %	200 %	400 %

Schaubild 2

Extreme Wetterereignisse jeder Art werden sich noch weiter verschlimmern (Schaubild 2). Bei einer Erwärmung um 1,5 °C werden die früher einmal pro Jahrzehnt aufgetretenen Hitzewellen bis zur Mitte des Jahrhunderts viermal wahrscheinlicher sein, wobei Hunderte Millionen von Menschen zusätzlich lebensbedrohlicher Hitze ausgesetzt sein werden. Bei einer Erwärmung um 2 °C werden solche extremen Hitzewellen fast sechsmal so wahrscheinlich sein, und bei einer Erwärmung um 4 °C werden die bisher als Extremereignisse angesehenen Hitzewellen fast jedes Jahr auftreten. Extreme Regenfälle und Dürren werden gleichfalls häufiger auftreten und stärker sein.

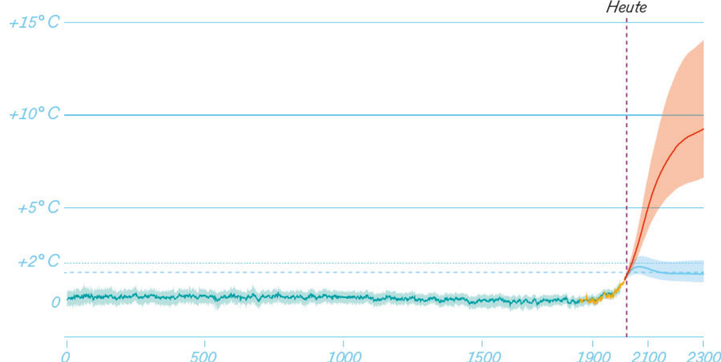
Auch aus dem All wird unsere Erde zunehmend anders aussehen. Selbst bei einer Erwärmung um 1,5 °C wird das Meereis auf dem Nordpolarmeer bis 2050 zumindest gelegentlich im September vollständig verschwunden sein, so dass dort ein dunkler Ozean zu sehen ist. Wenn das Meereis verschwindet, wird die Eisbedeckung im folgenden Winter dünner ausfallen. Bei einer Erwärmung um 3 bis 4 °C wird es in den meisten oder vielleicht sogar in allen Sommern vollständig verschwinden.

Dabei sind 4 °C Erwärmung nicht der höchste Wert, den wir uns vorstellen können. Langfristig gesehen, gibt es je nach unseren Entscheidungen für die Zukunft ein breites Spektrum an Möglichkeiten. Die linke Seite des Schaubilds 3 zeigt die stabilen Temperaturen in den letzten 2000 Jahren, gefolgt von Szenarien einer zukünftigen Erwärmung bis 2300.

Wir könnten uns bemühen, die Erwärmung auf den unteren Bereich von 1,5 bis 2 °C zu beschränken. Selbst bei diesen Temperaturen werden wir viele oder die meisten Gletscher der Welt verlieren, die Ozeane aufheizen und eine Erosion der Eisschilde herbeiführen. Aber der Anstieg des Meeresspiegels bis 2300 – angezeigt durch den violetten Balken rechts in Schaubild 3 – würde sich in gewissen Grenzen halten. Wenn wir Glück haben, steigt der Meeresspiegel um weniger als einen halben Meter, auch wenn der Anstieg durchaus 3 Meter erreichen könnte – genug, um die Küstenlinien auf der ganzen Erde zu verändern.

Wir könnten uns auch entscheiden, die Menge der Treibhausgase in der Erdatmosphäre Jahrzehnt für Jahrzehnt, Jahrhundert für Jahrhundert weiter zu erhöhen. In diesem Fall wäre der Planet – mit einer Erwärmung um 10 °C bis 2300 – bald nicht wiederzuerkennen. Dann gäbe es keine Gletscher mehr auf der Erde. Jedes Jahr wüchse die Gefahr einer Destabilisierung des antarktischen Eisschilds – falls das nicht jetzt schon geschehen ist. Das würde für Jahrhunderte zu einem raschen Anstieg des Meeresspiegels führen. In solch einer Welt könnte der Meeresspiegel um bis zu 7 Metern ansteigen, wie dies der rote Balken in Schaubild 3 anzeigt. Wenn wir Pech haben und die Antarktis besonders empfindlich ist, könnte der Meeresspiegel auch deutlich höher steigen.

2300: mögliche Zukunftsszenarien



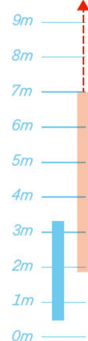


Schaubild 3: Die Temperaturveränderungen der letzten 2000 Jahre, gefolgt von Szenarien

einer zukünftigen Erderwärmung bis 2300. Die teilweise gestrichelte Linie markiert 1,5 ° C. Der Anstieg des Meeresspiegels in Metern bis 2003 für dieselben Szenarien.

Was wäre, wenn wir unsere Emissionen augenblicklich auf null reduzierten? Einige Teile der Erde würden sich trotzdem weiterhin verändern, da sie auf unsere vergangenen Emissionen reagieren. Die Gletscher der Welt würden sich über Jahrzehnte oder Jahrhunderte weiter zurückziehen, und die Ozeane würden sich weiter erwärmen. Das heißt, ganz gleich was wir tun, die Meere werden weiter ansteigen und Küstengebiete überfluten.

Irgendwann in ferner Zukunft werden wir vielleicht in der Lage sein, einige Auswirkungen des Klimawandels umzukehren, falls wir die Temperaturen wieder auf einen früheren Stand zurückführen, indem wir das überschüssige Kohlendioxid aus der Atmosphäre entfernen. Dann könnte es sein, dass unser Wetter wieder normaler wird und das arktische Meereis jeden Sommer zurückkehrt. Nach sehr langer Zeit werden wir vielleicht auch erleben, dass manche Gletscher wieder wachsen. Viele der übrigen Veränderungen auf der Erde werden wir jedoch nicht in irgendeiner sinnvollen menschlichen Zeitperspektive rückgängig machen können. Die Ozeane werden wärmer werden, die Eisschilde werden schrumpfen, der Meeresspiegel wird ansteigen – und das für Hunderte oder Tausende Jahre.

Was müssen wir also heute tun? Das ist ganz einfach. Der IPCC sagt: »Falls wir die Emission von Treibhausgasen nicht unverzüglich, schnell und in großem Maße verringern, wird es unmöglich sein, die Erwärmung auf etwa 1,5 °C oder sogar auf 2 °C zu begrenzen.«

Wie schneiden wir bislang ab? Eine Welt, in der immer mehr fossile Brennstoffe verbrannt würden, dürfte sich bis 2100 um 4 bis 5 °C erwärmen. Glücklicherweise haben wir eine Politik auf den Weg gebracht, die es inzwischen unwahrscheinlicher macht, dass uns diese Zukunft droht. Auch in der Technologie und in unserer Lebensweise haben wir Fortschritte gemacht. Wenn wir diese Politik erfolgreich umsetzen, dürfte die Erwärmung nach heutigen Voraussagen in diesem Jahrhundert unter 3 °C bleiben.

Wir haben außerdem Versprechen hinsichtlich unserer zukünftigen

Absichten abgegeben, darunter Zusagen einzelner Länder im Rahmen des Pariser Abkommens, wie stark sie ihre Emissionen bis 2030 reduzieren wollen, und Erklärungen zu dem Zeitpunkt, an dem sie die Einbringung von Treibhausgasen in die Atmosphäre vollständig beenden wollen. Falls wir uns an diese Zusagen halten, lässt sich die Erwärmung auf wenig mehr oder vielleicht sogar etwas weniger als 2 °C begrenzen. Mit jeder neuen politischen Maßnahme und jeder neuen Zusage gelangen diese Voraussagen zu einem etwas niedrigeren Wert.

Jede einzelne neue politische Maßnahme – jede einzelne Tonne Kohlendioxid, die wir nicht emittieren – wird die globale Erwärmung ein wenig sinken lassen und uns dem Ziel von 1,5 bis 2 °C näherbringen. Wie wir gesehen haben, wird auch die solcherart begrenzte Erwärmung schwerwiegende Folgen haben, und das letzte Grad Anstieg wird am schwersten zu verhindern sein. Doch der Kampf um das Klima wird nicht einfach gewonnen oder verloren. Es handelt sich um eine Kurve, die wir in Richtung einer besseren Welt verschieben können. Die Zukunft sieht besser aus, als wir gedacht hatten, aber noch keineswegs so gut, wie wir hoffen. Was als Nächstes geschieht, bestimmen wir selbst. Zukünftige Generationen werden sehen, wie wir uns dabei geschlagen haben. /

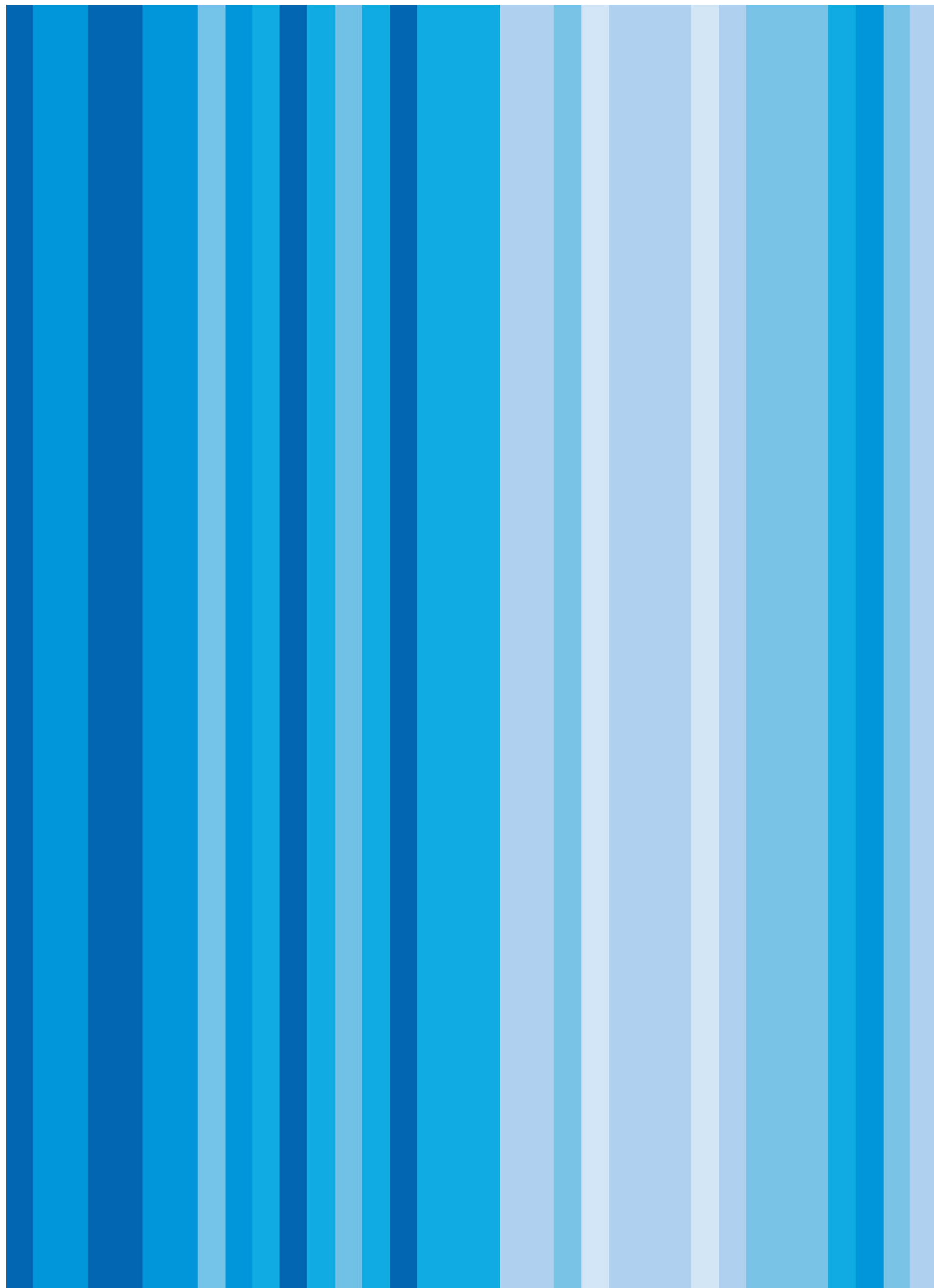


Eisbären in einer aufgegebenen Wetterstation in Koljutschin im autonomen Kreis der Tschuktschen der Russischen Föderation.

Teil 3

Die Folgen für uns

»Wir sehen die Zusammenhänge nicht«





Brennende Tankstelle in Mittelkalifornien während des Creek Fire im September 2020. In diesem Jahr vernichteten Waldbrände in diesem US-Bundesstaat insgesamt 1,7 Millionen Hektar, mehr als 4 Prozent der Gesamtfläche des Landes – ein Rekordwert.

3.1

»Die Welt hat Fieber«

Greta Thunberg

Die Welt hat Fieber. Und gewöhnlich ist Fieber ein Symptom für etwas anderes, wie eine Infektion, eine Erkrankung oder ein Virus. Auch die Klimakrise ist ein Symptom oder ein Ergebnis, wenn man so will, einer wesentlich tiefgreifenderen Nachhaltigkeitskrise. Mit anderen Worten: Die steigende Durchschnittstemperatur ist nicht die eigentliche Ursache des Problems. Vielmehr ist es die Tatsache, dass wir weit über unsere Verhältnisse leben und Menschen und die Erde ausbeuten. Genauer: einige wenige von uns tun dies. Absurde Ungleichheiten spalten die Welt. Die reichsten zehn Prozent verursachen 50 Prozent unserer Emissionen. Laut einem Bericht von Oxfam und dem Stockholm Environment Institute von 2020 ist das reichste eine Prozent für mehr als die doppelte Menge der CO_2-Emissionen verantwortlich als die gesamte ärmere Hälfte der Welt.

Nicht die Menschheit hat diese Krise hervorgebracht – sie wurde vielmehr von den Machthabenden geschaffen, die genau wussten, welche unbezahlbaren Werte sie opferten, um unvorstellbare Geldmengen zu verdienen und ein System zu erhalten, das ihnen nützt. Es sind – unter anderem – die Gesellschafts- und Wirtschaftsstrukturen, die solche perversen Ungleichheiten hervorbringen und uns damit auf den ökologischen Abgrund zusteuern. Es ist die Idee unendlichen Wachstums auf einem endlichen Planeten. Wenn man einen Topf Wasser erhitzt, weiß man, dass das Wasser bei 100 °C zu kochen anfängt. Aber man kann nicht genau vorhersagen, wo die erste oder die zweite Blase aufsteigen wird. Wir wissen lediglich, dass das Wasser schließlich zu kochen anfangen wird. So habe ich manche Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler den Prozess der Klimakrise beschreiben hören. Und das gleiche Bild lässt sich auf die

Nachhaltigkeitskrise anwenden.

Viele haben sich gefragt, welche Katastrophe die moderne, globalisierte Welt als erste zum Stillstand bringen würde. Ein Konflikt über Ressourcen, eine Energiekrise oder vielleicht ein Zusammenbruch des Finanzwesens. Stattdessen tauchte eine Pandemie auf und veränderte über Nacht unser Leben.

Als wir im Winter 2021 an diesem Buch arbeiteten, vermochte niemand mit Sicherheit zu sagen, ob Covid-19 von anderen Tieren, in diesem Fall von Fledermäusen, auf den Menschen übertragen wurde. Noch immer gibt es Ungewissheiten. Was wir jedoch wissen, ist, dass die meisten Pandemien von Tieren stammen; es sind zoonotische Krankheiten. Tatsächlich haben 75 Prozent aller neuen Infektionskrankheiten ihren Ursprung in wildlebenden Tieren. Natürliche Habitate sollten als Schutzschild wirken, aber sobald man zu viel von dieser natürlichen Barriere entfernt, sind wir wachsenden Risiken ausgesetzt. Vielleicht hat sich das Coronavirus tatsächlich von Tieren auf den Menschen übertragen, vielleicht auch nicht. In jedem Fall schafft unsere Zerstörung der Natur die perfekte Grundlage für die Entstehung neuer – und potenziell tödlicherer – Pandemien. Seit dem weltweiten Ausbruch der Covid-19-Pandemie im Februar 2020 hat die Wissenschaftsgemeinde dies klar und deutlich gesagt. Dennoch scheint niemand diesen Zusammenhang herzustellen.

Also fürs Protokoll: Man hat uns allen, wohlgemerkt, die Fakten an die Hand gegeben. Michael J. Ryan, der Exekutivdirektor des Health Emergencies Programme der Weltgesundheitsorganisation erklärte im Februar 2021 in einer Rede:

> »Wir schaffen die Bedingungen, in denen Epidemien gedeihen, wir zwingen und drängen Menschen, wegen Klimabelastungen ihre Heimat zu verlassen. Wir tun so viel, und wir tun es im Namen der Globalisierung und in einem gewissen Gefühl, jenem wunderbaren Ding nachzujagen, das man Wirtschaftswachstum nennt. Nun ja, meiner Ansicht nach ist das ein bösartiger Tumor, kein Wachstum, denn was es bewirkt, ist, dass es unhaltbare Praktiken antreibt in Bezug darauf, wie wir Gemeinden verwalten, Entwicklung verwalten, Wohlstand verwalten; wir stellen

> Schecks aus, die wir als Zivilisation in der Zukunft nicht einlösen können, und sie werden platzen. Meine Sorge ist, dass unsere Kinder diesen Preis bezahlen werden. Eines Tages, wenn wir nicht mehr da sind, werden unsere Kinder in einer Welt mit einer Pandemie aufwachen, die eine wesentlich höhere fallbezogene Fatalitätsrate hat, und das könnte unsere Zivilisation in die Knie zwingen. Wir brauchen eine Welt, die nachhaltiger ist, in der Profit nicht vor Gemeinschaften geht. Wo das nicht der Kernpunkt ist, wo das sklavische Festhalten an Wirtschaftswachstum aus der Gleichung herausgenommen wird.«

Menschen, die dieses Buch in einigen Jahren, vielleicht auch in Jahrzehnten lesen, könnten meinen, solche Äußerungen hätten eine gewisse Wirkung erzielt. Sie stellen sich vielleicht vor, dass darüber Artikel geschrieben oder in Rundfunk- und Fernsehnachrichten berichtet wurde. Aber lassen Sie mich versichern, im Grunde hat niemand darauf reagiert. Wenn es um unsere Gesundheit geht, »bewerfen wir uns selbst mit Steinen«, wie Ana Maria Vicedo-Cabrera sagt. Gegenwärtig sind 37 Prozent der Hitzetode durch den Klimawandel verursacht, alljährlich sterben etwa zehn Millionen Menschen aufgrund von Luftverschmutzung, und da die Erde sich weiter erwärmt, könnten bis zum Ende des Jahrhunderts Milliarden Menschen von Malaria und Denguefieber bedroht sein. Und all das wegen einer Krise, die sich wohl am besten als Preis für das Streben nach kurzsichtigem Wirtschaftswachstum oder schlicht als Ergebnis einer Welt bezeichnen lässt, in der Gier, Selbstsucht und Ungleichheit alles aus dem Gleichgewicht gebracht haben. Mit anderen Worten: Die Nachhaltigkeitskrise ist das, was sich abzeichnet, wenn man endlich sämtliche Punkte miteinander verbindet. /

3.2

Gesundheitliche Argumente für ein Handeln gegen den Klimawandel

Tedros Adhanom Ghebreyesus

Der Klimawandel ist da, befeuert von unserer Sucht nach fossilen Brennstoffen. Die Folgen für unsere Gesundheit sind real und oft verheerend. Und sie beginnen sich vor unseren Augen zu entfalten.

Der Klimawandel hat überall Auswirkungen auf die Gesundheit, doch die Menschen in ärmeren Ländern und solchen mit mittlerem Einkommen, die bereits mit anderen Gesundheits-, Wirtschafts- und Umweltproblemen zu kämpfen haben, werden am härtesten getroffen. Die Gefahr von Infektionskrankheiten und Massenhungersnöten wächst von Tag zu Tag, während Wasserknappheit droht und der Meeresspiegel ansteigt.

Der Klimawandel selbst verursacht keine Krankheiten, aber er hat Einfluss auf deren Verbreitungsmöglichkeiten und untergräbt unsere Bemühungen, diese zu bekämpfen. Nehmen wir zum Beispiel die Malaria. Der Anstieg der Temperaturen, der Niederschläge und der Feuchtigkeit erlaubt es dem Überträger der Malaria, der Anophelesmücke, sich zu vermehren und ihr Verbreitungsgebiet zu erweitern, so dass es vermehrt zur Übertragung des Erregers kommt, und zwar auch in Regionen, in denen diese Krankheit bislang noch nicht aufgetreten ist. Eine Studie der Weltgesundheitsorganisation WHO gelangt zu der konservativen Schätzung, der Klimawandel könne von 2030 bis 2050 für zusätzliche 60 000 Malariatote verantwortlich sein, selbst wenn man die Wirkung weiterer Maßnahmen zur

Verringerung der Malariabelastung berücksichtige. Die Studie zeigt außerdem, dass mindestens 5 Prozent der weltweiten Malariafälle – insgesamt 21 Millionen – 2030 dem Klimawandel zuzuschreiben sein dürften.

Das ist nur ein Beispiel, doch es gibt Hunderte weitere »klimasensible Gesundheitsgefahren«. So werden Kinder, die nach 2014 geboren wurden (heute im Jahr 2022 also acht Jahre alt oder jünger sind), sechsunddreißigmal mehr Hitzewellen erleben als ein 1960 geborener Mensch (der heute 62 Jahre alt ist). Bis zu einem Fünftel (19 Prozent) der weltweiten Landfläche war 2020 von extremer Dürre betroffen, was zu einem starken Anstieg der Nahrungsmittel- und Wasserknappheit führte. Die Liste ließe sich beliebig verlängern.

Das Ausmaß der Anfälligkeit für diese Gefahren hängt weitgehend von sozialen Faktoren ab. Sie treffen in überproportionalem Maße die am stärksten Benachteiligten, darunter Frauen, ethnische Minderheiten, arme Bevölkerungsgruppen, Migranten oder Flüchtlinge, ältere Schichten der Bevölkerung und solche mit einer vorgeschädigten Gesundheit.

Jede Verzögerung vorbeugender Maßnahmen gegen diese Gesundheitsgefahren wird in überproportionalem Maße die am stärksten Benachteiligten in aller Welt treffen. Da die Ärmsten meist keine Krankenversicherung haben, treiben Krankheiten und gesundheitliche Belastungen alljährlich 100 Millionen Menschen in Armut, und die Auswirkungen des Klimawandels werden diesen Trend noch verstärken. Wenn wir der Dringlichkeit dieser Krise gerecht werden wollen, müssen wir uns unbedingt mit den Ungleichheiten befassen, die am Grunde des Problems liegen.

Auf lange Sicht wird jedoch niemand vor Schaden sicher sein. Die Risiken werden weitgehend davon abhängen, in welchem Umfang wir jetzt Maßnahmen ergreifen, um Emissionen zu reduzieren und die Überschreitung gefährlicher Temperaturschwellen und irreversibler Kipppunkte zu vermeiden.

Viele Regierungen erkennen immer deutlicher, dass sie rasch handeln müssen, um ihre Bürger vor den wachsenden Auswirkungen des Klimawandels zu schützen. In einer von der WHO bei ihren Mitgliedsstaaten

durchgeführten Studie gaben drei Viertel der Länder an, sie hätten für die Bereiche Gesundheit und Klimawandel bereits Pläne oder Strategien entwickelt oder bemühten sich gerade um die Entwicklung solcher Pläne.

Länder im niedrigen oder unteren mittleren Einkommensbereich verfügen jedoch oft nicht über die für eine Umsetzung solcher Pläne nötigen Finanzmittel oder technischen Grundlagen, und von ihnen erhält nur ein Drittel internationale Unterstützung. Für die Überwindung dieser Barrieren wird es ganz entscheidend sein, dass man weltweit Solidarität übt, Fähigkeiten aufbaut und Technologien sowie Knowhow miteinander teilt.

Hoffnung schöpfe ich hier aus der wachsenden Erkenntnis, dass rasche und ehrgeizige Maßnahmen zur Bewältigung der Klimakrise auch zahlreiche Vorteile bieten, darunter auch solche auf dem Gebiet der Gesundheit.

So verbessern viele Maßnahmen zur Verringerung der Emission von Treibhausgasen zugleich auch die Luftqualität und leisten einen Beitrag zu den von den Vereinten Nationen formulierten Zielen für nachhaltige Entwicklung. Einige Maßnahmen – wie die Aufforderung, mehr zu Fuß zu gehen und Rad zu fahren – verbessern die Gesundheit durch vermehrte körperliche Aktivitäten und führen zu einem Rückgang von Erkrankungen der Atemwege und des Herzkreislaufsystems, einigen Krebsarten, Diabetes und Übergewicht.

Ein weiteres Beispiel ist die Förderung von Grünflächen in den Städten. Das erleichtert den Klimaschutz und die Anpassung an das Klima, bringt daneben jedoch auch gesundheitliche Vorteile mit sich, zum Beispiel sauberere Luft, eine lokale Abkühlung, die Reduzierung von Stress und die Erweiterung von Erholungsräumen für soziale Interaktion und körperliche Aktivitäten.

Der Wechsel zu einer nährstoffreicheren, pflanzlich basierten Ernährung könnte die weltweiten Emissionen beträchtlich verringern, ein widerstandsfähigeres Nahrungssystem schaffen und bis 2050 jährlich nahezu 5,1 Millionen ernährungsbedingte Todesfälle verhindern.

Der durch ehrgeizige Klimaschutzbemühungen herbeigeführte Nutzen im gesundheitlichen Bereich wäre weitaus größer als die Kosten. Dieser Nutzen ist ein starkes Argument für einen durchgreifenden Wandel und lässt sich in zahlreichen Sektoren erzielen. Forschungen haben ergeben, dass

Klimaschutzmaßnahmen gemäß den Zielen des Pariser Abkommens aufgrund von Verbesserungen der Luftqualität, der Ernährung, der körperlichen Aktivitäten und anderer Vorteile Millionen von Menschenleben retten könnten.

Viele Entscheidungsprozesse auf dem Gebiet des Klimas berücksichtigen solche positiven gesundheitlichen Nebeneffekte jedoch bislang noch nicht. Bei der Berechnung der Zahlen und der Festlegung ferner Klimaziele kann leicht übersehen werden, dass hinter diesen Zahlen und Zielen Menschen stehen, deren Gesundheit und Zukunft davon abhängen, dass wir heute entschieden handeln.

Eine Verzögerung hätte gewaltige Kosten zur Folge. Jeder Bruchteil eines Grades weiterer Erwärmung klebt ein Preisschild auf unsere Gesundheit und die unserer Kinder. Der Slogan »1,5°, damit wir am Leben bleiben« – den die vulnerabelsten Länder verwenden, um eine ehrgeizigere Klimapolitik zu fordern – kann aus gesundheitlicher Perspektive ganz wörtlich genommen werden.

Gesundheitspolitiker in aller Welt schlagen wegen des Klimawandels Alarm und unternehmen immer mehr Schritte, um die Menschen in ihren Ländern vor den schlimmsten Folgen des Klimawandels zu schützen und die eigenen Emissionen zu reduzieren. Im Oktober 2021, Wochen vor der UN-Klimakonferenz in Glasgow, richtete sich ein offener Brief, der von zwei Dritteln des weltweiten Gesundheitspersonals unterzeichnet war, an die politische Führung zahlreicher Staaten. Darin hieß es: »Wo immer wir uns um die Behandlung und Pflege der Menschen kümmern, in unseren Krankenhäusern, Kliniken und Gemeinden in aller Welt, haben wir es bereits heute mit den vom Klimawandel verursachten gesundheitlichen Schäden zu tun.«

Zur selben Zeit veröffentlichte die WHO einen »Sonderbericht über Klimawandel und Gesundheit«, der das Rezept der globalen Gesundheitsgemeinschaft für den Kampf gegen den Klimawandel darlegte und die Maßnahmen hervorhob, die von den Regierungen ergriffen werden sollten, um der Klimakrise entgegenzutreten, die Biodiversität wiederherzustellen und die Gesundheit zu schützen.

Die praktische Umsetzung dieser Empfehlungen für eine gesunde Zukunft

– vom Engagement für eine gesunde, grüne und gerechte Erholung von Covid-19 bis hin zum Aufbau gesunder, nachhaltiger und widerstandsfähiger Energiesysteme – wäre eine Investition in eine gesündere, gerechtere und widerstandsfähigere Welt. Vor allem fortgeschrittene Volkswirtschaften haben damit eine nur einmal in einer Generation gebotene Chance, wahre globale Solidarität zu üben.

Die Klimakonferenz in Glasgow brachte uns diesem Ziel einen Schritt näher – dank aufgestockter nationaler Klimaverpflichtungen, zusätzlicher Geldmittel für vulnerable Länder und Dutzender staatlicher Selbstverpflichtungen zur Dekarbonisierung und zur Stärkung der Resilienz der jeweiligen Gesundheitssysteme.

Der Schutz der Gesundheit erfordert jedoch auch Maßnahmen in anderen Sektoren, darunter Energie, Verkehr, Natur, Nahrungsmittel und Geldwirtschaft. Leider sind die meisten Sektoren noch längst nicht hinreichend auf die dort unerlässlichen Veränderungen vorbereitet, und schädliche Branchen im Bereich der fossilen Energie erhalten immer noch elf Millionen Dollar Subventionen pro Minute.

Wir haben noch einen langen Weg vor uns, wenn es darum geht, unsere Gesundheit zu schützen und eine gesunde Zukunft für unsere Kinder zu sichern, aber wir wissen, was getan werden muss. Die gesundheitlichen Argumente für ein rasches Handeln beim Klimawandel waren niemals klarer. Machen wir uns an die Arbeit. /

3.3

Hitze und Krankheit

Ana M. Vicedo-Cabrera

Hitze ist eine der größten Umweltgefahren, die uns drohen. In den letzten Jahren demonstrierten extreme Hitzewellen historischen Ausmaßes 2003 in Europa und 2010 in Russland auf beängstigende Weise, wie verheerend Hitze sein kann. Nach Schätzungen kam es in diesen Perioden zu mehreren tausend zusätzlichen Todesfällen. Heute lässt sich etwa ein Prozent aller Todesfälle in der Welt auf Hitze zurückführen, das sind nahezu sieben Hitzetote pro 100 000 Einwohner und Jahr, fast ebenso viele, wie an Malaria sterben (Schaubild 1).

Wir können über Hitze nicht sprechen, ohne deren Zusammenhang mit dem Klimawandel zu erörtern. Der anthropogene Klimawandel ist heute für einen von drei Hitzetoten verantwortlich, nämlich für 37 Prozent der mit Hitze zusammenhängenden Todesfälle im Zeitraum von 1991 bis 2018. Wenn wir bedenken, dass diese beträchtliche Sterblichkeitslast in eine Zeit fällt, in der die globalen Durchschnittstemperaturen um 0,5 bis 1 °C angestiegen sind, ist es eine realistische Erwartung, dass diese Last weiter wachsen wird, wenn die Erwärmung über 2, 3 oder sogar 4 °C hinausgeht. Neuere Studien prognostizieren, dass der Klimawandel in Regionen wie Südeuropa, Südostasien und Südamerika die Zahl der hitzebedingten Todesfälle bis Ende des Jahrhunderts – nach dem pessimistischsten Szenario fortgesetzter Emissionen und ausbleibender Anpassungen – verzehnfachen wird. Als verstärkende Faktoren gelten hier die alternden Bevölkerungen und die zunehmende Urbanisierung, da die größeren hitzebedingten Risiken vor allem in urbanisierten Gebieten und bei älteren Menschen beobachtet werden – in den Städten zum Teil wegen des Wärmeinseleffekts und bei den Älteren, weil sie besonders anfällig für die physiologischen Auswirkungen

der Hitze sind.

Wenn Menschen hohen Temperaturen ausgesetzt werden, verfügen sie über mehrere Systeme, die ihre Körpertemperatur innerhalb eines (schmalen) sicheren Bereichs um etwa 37 °C zu halten vermögen. Bei manchen Menschen funktionieren diese Systeme jedoch nicht ausreichend oder versagen bei extremen Wetterbedingungen – meist Hitze gepaart mit Feuchtigkeit. Die Luft um uns herum muss kühl sein, damit sie unsere Körperwärme abführen kann. Wir leben jedoch in Umgebungen, in denen die Luft häufig wärmer ist als unser Körper. Deshalb muss auch die Luftfeuchtigkeit niedrig sein, damit wir uns durch Schwitzen abkühlen und weiterhin Wärme aus unserem Körper ableiten können. Wenn die relative Luftfeuchtigkeit 100 Prozent erreicht, verdunstet der Schweiß jedoch nicht hinreichend und vermag unsere Haut nicht mehr abzukühlen. Temperaturen, die von 100 Prozent Luftfeuchtigkeit begleitet sind, werden als »Feuchtkugeltemperaturen« oder »Kühlgrenztemperaturen« bezeichnet. Kühlgrenztemperaturen um etwa 35 °C sind tödlich – verursachen jedoch auch schon unterhalb dieser Grenze erhebliche Probleme.

Weltweite Mortalität nach Risikofaktoren

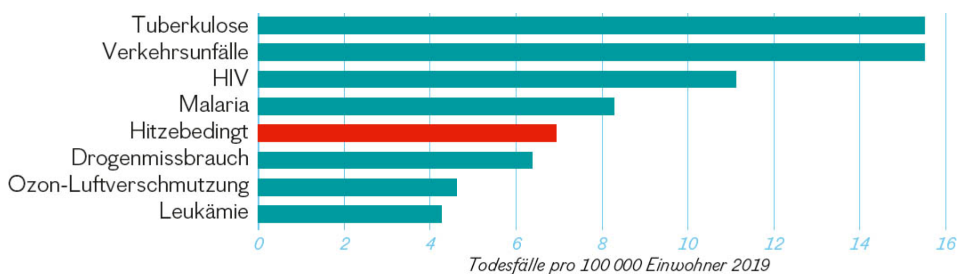


Schaubild 1

Extreme Hitze überfordert den Körper und löst eine Reihe von Mechanismen aus, die eine Vielzahl negativer gesundheitlicher Folgen haben. Anders als gemeinhin angenommen, ist der Hitzschlag nur für einen sehr kleinen Anteil der hitzebedingten Todesfälle verantwortlich, denn Hitze kann auch als Auslöser für zahlreiche lebensbedrohliche Ereignisse wie Herzanfälle dienen und Vorbelastungen wie die chronisch obstruktive

Lungenerkrankung verstärken. Todesfälle sind indessen nur die Spitze des Eisbergs. So hat man auch Zusammenhänge zwischen Hitze und zunehmenden Hospitalisierungsrisiken aufgrund von Herzkreislauf- und Atemwegserkrankungen wie auch aufgrund von Frühgeburten gefunden.

Die Hitze hat Auswirkungen auf die gesamte Weltbevölkerung, doch Ältere, Schwangere, Kinder und Menschen mit chronischen Erkrankungen bilden hier offenbar physiologisch besonders vulnerable Teilgruppen. Die Auswirkungen variieren auch beträchtlich zwischen Regionen, Ländern und sogar Städten innerhalb desselben Landes. In Europa etwa bestehen im Mittelmeerraum größere Risiken als in den Städten des Nordens. Das Ausmaß dieser Auswirkungen auf die jeweilige Bevölkerung hängt ab von der Stärke der Hitze, dem Anteil vulnerabler Gruppen in der betreffenden Region und den Möglichkeiten der Menschen, sich vor der Hitze zu schützen. Nach neueren Einschätzungen zeigen sich die schwersten Auswirkungen in hochgradig urbanisierten Gebieten mit einem höheren Maß an Ungleichheit innerhalb der Bevölkerung.

In der heutigen Welt werden wärmere Sommer und extreme Hitzewellen zur Regel. Wir müssen unbedingt herausfinden, wie wir unsere Vulnerabilität verringern können – oder anders gesagt, wie wir uns wirkungsvoll an höhere Temperaturen anzupassen vermögen. Wir haben uns zwar auch schon in den letzten Jahrzehnten teilweise an Hitze angepasst, doch es ist immer noch unklar, welche Mittel dazu in der Zukunft am geeignetsten sein werden. Klimaanlagen gelten traditionell als eine effiziente Lösung, sie stellen jedoch nicht die einzige Möglichkeit dar, und für eine deutlich wärmere Welt ist ihre Effizienz auch noch nicht bewiesen – nicht zuletzt wegen der Folgen, die dieser Lösungsansatz für die Energieausgaben und für die Ungleichheit in der Gesellschaft haben könnte. Klimaanlagen sind schlichtweg keine realistische Lösung für sehr große Zahlen von Menschen. Als nützlich haben sich auch öffentliche Hitzewarnsysteme erwiesen, doch auch hier sollten wir vorsichtig sein, denn es ist keineswegs sicher, dass Instrumente, die heute gut funktionieren, auch in Zukunft noch so effizient sein werden, wie wir hoffen.

Die wachsende Ungleichheit, die beschleunigte Urbanisierung und die Erschöpfung der Bodenschätze hängen sämtlich eng mit dem Klimawandel

zusammen und haben auch direkte oder indirekte Auswirkungen auf unsere Gesundheit. Deshalb ist es dringend erforderlich, ganzheitliche, weiterreichende und ehrgeizigere Maßnahmen ins Auge zu fassen. Das ist eine der wichtigsten Botschaften, die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler uns seit dem Beginn der Covid-19-Pandemie zu vermitteln versuchen, hatte diese Krise doch am Anfang deutliche Mängel unserer öffentlichen Gesundheitssysteme ans Licht gebracht. Obwohl Fachleute immer wieder vor den Gefahren neuer schädlicher Infektionskrankheiten gewarnt hatten, überraschte der Anstieg der Infektionszahlen anfangs fast alle und traf die Regierungen wie auch die Institutionen der öffentlichen Gesundheitssysteme unvorbereitet. Eine weitere Belastung für den Umgang mit dieser Krise waren wie beim Klimawandel die zahllosen falschen Informationen, mangelndes Vertrauen in die Forschung, eine fehlende politische Führung und die unzureichenden Verbindungen zwischen politischen Entscheidern, der wissenschaftlichen Gemeinschaft und der breiten Bevölkerung. Dieser globale Gesundheitsnotstand hat uns gelehrt, dass effektive und rasche Prävention, Vorbereitung und Reaktion entscheidend für die Bewältigung zukünftiger Gesundheitskrisen sein werden. Wir sollten aus den Fehlern der Vergangenheit lernen. Es ist noch nicht zu spät, eine widerstandsfähigere, nachhaltigere und gerechtere Welt für die nächste Generation zu schaffen. /

3.4

Luftverschmutzung

Drew Shindell

Klimawandel und Luftverschmutzung sind beide unsichtbare Killer. Im Fernsehen sehen wir vielleicht einige Opfer eines tropischen Wirbelsturms, aber Hitze tötet jährlich Hunderttausende von Menschen. Und viele dürften nicht wissen, dass jährlich etwa 10 Millionen Todesfälle wegen Herzkreislauf- oder Atemwegserkrankungen letztlich auf das Konto der Luftverschmutzung im Freien gehen. Eine hohe Belastung der Luft mit Feinstaub und Ozon, einem Bestandteil des Smogs, erhöht das Risiko solcher Erkrankungen. Eine Reduzierung der das Klima aufheizenden Emissionen, die weitgehend aus denselben Quellen stammen wie die Luftverschmutzung, hat deshalb noch größere Vorteile, als die meisten Menschen wissen. Da die Schädigung durch Luftverschmutzung und Klimawandel in überproportionalem Maße die ärmsten und vulnerabelsten Mitglieder der Gesellschaft trifft, bieten die gesundheitlichen Vorteile des Klimaschutzes zugleich auch einen Weg zu einer faireren und gerechteren Welt.

Eines der wichtigsten Mittel zur Bekämpfung der Luftverschmutzung und der Klimakrise liegt, einfach ausgedrückt, in dem Bemühen, möglichst nichts mehr zu verbrennen. Wenn wir aufhören, fossile Brennstoffe für die Energiegewinnung zu verbrennen, wäre das ein entscheidender Schritt, der zugleich auch ganz unmittelbare Vorteile für die Luftqualität mit sich brächte, denn ein Fünftel aller vorzeitigen Todesfälle geht auf die mit der Verbrennung fossiler Brennstoffe zusammenhängende Verschmutzung zurück. Wenn wir die Verbrennung von Biobrennstoffen für das tägliche Kochen (und zuweilen auch Heizen) beenden, indem wir den ärmsten Menschen der Erde einen Zugang zu moderner, effizienter Energie eröffnen, wäre das aufgrund der Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen und

im Freien auch von sehr großem gesundheitlichem Nutzen. Nach Schätzungen verursacht die Luftverschmutzung in Innenräumen jährlich 4 Millionen vorzeitige Todesfälle, vor allem bei Frauen und Kindern, die dem Rauch in den Küchen am stärksten ausgesetzt sind. Und wenn wir aufhören, landwirtschaftliche Pflanzenreste zu verbrennen, und sie stattdessen unterpflügen, verringerte sich die Luftverschmutzung, und lebenswichtige Nährstoffe kehrten in den Boden zurück. All diese Maßnahmen würden langfristig auch den Klimawandel abmildern.

Es gibt noch weitere wichtige Maßnahmen, die wir ergreifen sollten, um die Luft, die wir atmen, sicherer und sauberer zu machen, etwa die Reduzierung der Emissionen aus Mülldeponien und Dung. Dadurch verringerte sich das emittierte Methan, ein Vorläufer des Ozons, und auch die giftige lokale Verschmutzung der Luft. Außerdem müssen wir den Konsum von Nahrungsmitteln reduzieren, die auf Tierhaltung basieren, denn die riesigen Populationen dieser Tiere führen zu sehr großen Methanemissionen (vor allem aufgrund des Rülpsens und des Dungs von Rindern), die etwa 30 Prozent der globalen, auf menschliche Aktivitäten zurückgehenden Methanemissionen ausmachen. Das ist wichtig, weil Methanemissionen heute für etwa ein Drittel der das Klima aufheizenden Wirkung aller Treibhausgasemissionen verantwortlich sind und jährlich zu ca. 500 000 ozonbedingten vorzeitigen Todesfällen führen.

Das Verhältnis zwischen Nutzen und Kosten für die USA bei einer Verringerung der Emissionen nach den Vorgaben des Pariser Abkommens gegenüber einem Szenario mit hohen Emissionen

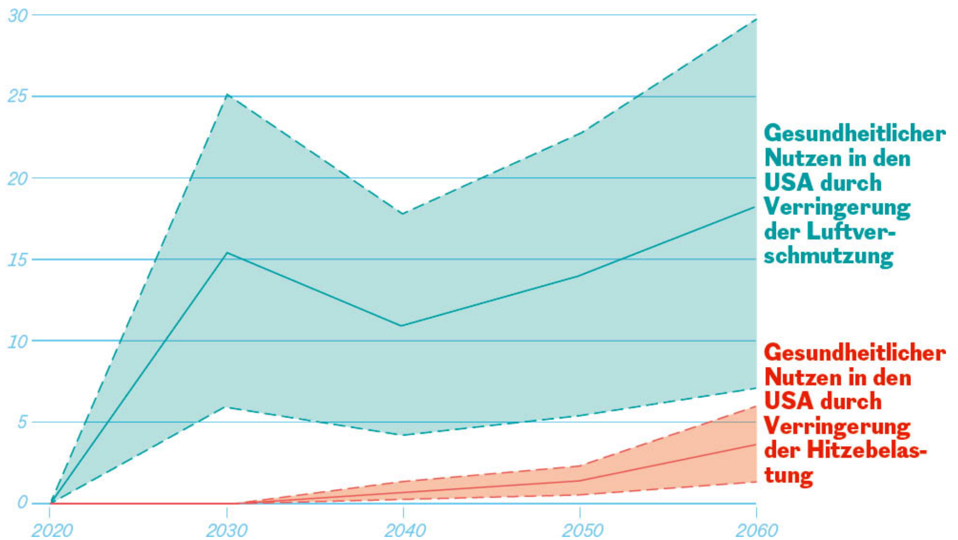


Schaubild 1: Je größer das Verhältnis, desto mehr übersteigt der Nutzen aus einer Verringerung der Emissionen die Kosten solch einer Begrenzung der Erwärmung. Die gestrichelten Linien markieren den Schwankungsbereich, die durchgezogene Linie kennzeichnet den Mittelwert.

Besonders bedeutsam an den Vorteilen sauberer Luft und des Klimaschutzes ist die Tatsache, dass sie sich wechselseitig extrem gut ergänzen. Deshalb sollte die Politik versuchen, sie beide gleichzeitig zu maximieren. Die Vorteile sauberer Luft machen sich rasch bemerkbar, da die Luftqualität schnell auf Veränderungen in den Emissionen reagiert, wie wir an dem blauen Himmel gesehen haben, der sich nach den Covid-19-Lockdowns über normalerweise versmogten Städten wie Neu-Delhi, Guangzhou und Kairo zeigte. Die Vorteile des Klimaschutzes brauchen dagegen generell recht lange Zeit, da das Klimasystem langsamer reagiert, doch auf lange Sicht sind sie von entscheidender Bedeutung. Auch in räumlicher Hinsicht ergänzen diese beiden Umweltveränderungen einander. Die Luftverschmutzung ist eher ein nationales oder regionales Problem, so dass die Länder, die ihre Emissionen reduzieren, auch den größten Teil der Vorteile sauberer Luft genießen. Der Klimawandel ist dagegen ein globales Problem und bedarf einer globalen Zusammenarbeit bei der Verringerung der Emissionen, deren Vorteile dann der gesamten Welt zugutekommen. Ein Blick auf die Vorteile sauberer Luft verdeutlicht den Irrtum, der in der

Argumentation steckt, die anderen sollten zuerst handeln oder ein Land sollte erst dann etwas tun, wenn alle anderen gleichziehen. So haben wir 2021 in einer Studie gezeigt: Wenn die USA ihre Emissionen reduzierten, um die Ziele des Pariser Abkommens einzuhalten, so erreichten sie damit für das eigene Land schon im ersten Jahrzehnt Vorteile aus sauberer Luft, die höher wären als die Kosten der gesellschaftlichen Veränderung. Auch die Klimavorteile wären höher als die Kosten der Maßnahmen, allerdings erst in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts und das auch nur, wenn der Rest der Welt sich gleichfalls bemüht, die Klimaziele von Paris einzuhalten (Schaubild 1). Allein in den USA könnten bei einer weltweiten Reduzierung der Emissionen in den nächsten 50 Jahren gemäß den Zielvorgaben des Pariser Abkommens zur Begrenzung der Erderwärmung auf 2 °C etwa 4,5 Millionen vorzeitige Todesfälle, 1,4 Millionen Hospitalisierungen und Besuche in Notaufnahmen sowie 1,7 Millionen Demenzfälle verhindert werden. Falls nur die USA ihre Emissionen gemäß der Pariser Übereinkunft reduzierten, würden dennoch 60–65 Prozent dieser Vorteile realisiert.

Eine weite Perspektive, die das Gesamtwohl der Gesellschaft statt nur die Auswirkungen des Klimawandels in den Blick nimmt, vermag zum Handeln zu motivieren, weil sie den Menschen vor Augen führt, dass sie neben der Verhinderung der langfristigen, für viele nur schwer vorstellbaren Klimakatastrophe auch kurzfristig lokale gesundheitliche Vorteile erzielen können. /

3.5

Vektorübertragene Krankheiten

Felipe J. Colón-González

Vektorübertragene Krankheiten – die auf den Menschen und zwischen ihnen von diversen Lebewesen wie Mücken, Sandfliegen und anderen Arthropoden übertragen werden – sind für mehr als 17 Prozent der Todesfälle, Krankheiten und Behinderungen in aller Welt verantwortlich und kosten jedes Jahr mehr als 700 000 Menschenleben. Die wichtigsten vektorübertragenen Krankheiten beim Menschen sind die Malaria, das Dengue- und das Chikungunyafieber, die Zikavirusinfektion, das Gelbfieber, die Japanische Enzephalitis, die lymphatische Filariose, die Bilharziose oder Schistosomiasis, die Chargaskrankheit und die Leishmaniose.

Mehr als 80 Prozent der Weltbevölkerung leben derzeit in Gebieten, in denen die Menschen von mindestens einer dieser Krankheiten bedroht sind, und mehr als 50 Prozent in Regionen, in denen wenigstens zwei davon eine Gefahr darstellen. Diese Krankheiten – von denen viele chronisch sind oder dauerhafte Schäden verursachen und stigmatisieren – stehen in überproportionalem Maße in einem Zusammenhang mit Armut und Ungleichheit und bilden ein großes Hindernis für die soziale und wirtschaftliche Entwicklung.

Der Klimawandel kann die Ökologie und Ausbreitung vektorübertragener Krankheiten auf vielfältige Art beeinflussen, und diese Zusammenhänge müssen wir unbedingt verstehen, wenn wir die wachsenden Gefahren voraussehen und darauf reagieren wollen. Bei einem Anstieg der globalen Temperaturen breiten sich die vektorübertragenen Krankheiten nach und

nach auch in Gebieten aus, in denen sie bislang nicht auftraten, und kehren in Regionen zurück, in denen sie schon vor Jahrzehnten ausgerottet wurden. So verlagert sich die Malaria in Afrika und Südamerika in größere Meereshöhen, da das Klima dort für eine Übertragung inzwischen günstiger ist. Fälle von Denguefieber werden inzwischen in Ländern wie Italien, Kroatien und Afghanistan beobachtet – in denen die Krankheit sich zuvor noch nie hatte ausbreiten können.

Die erfolgreiche Übertragung und Ausbreitung vektorübertragener Krankheiten hängt ab von einer komplexen Wechselwirkung zwischen dem Klima, der Umwelt und Merkmalen der menschlichen Populationen wie dem Immunitätsgrad und der Mobilität. Es gibt eine wachsende und durchaus berechtigte Sorge, dass der Klimawandel weiterhin für ein verstärktes – oder erneutes – Auftreten vektorübertragener Krankheiten sorgen wird. Durch Laboruntersuchungen, empirische Modelle und Feldstudien haben wir festgestellt, dass Veränderungen der Temperaturen die Ansteckungsfähigkeit von Krankheitserregern erhöhen kann, da die Temperatur eine entscheidende Rolle bei Variablen wie der Populationsgröße, der Bisshäufigkeit, der Überlebenswahrscheinlichkeit und der Lebensdauer spielt.

Auswirkungen der Temperatur und der Niederschläge auf die Übertragungssaison der Malaria

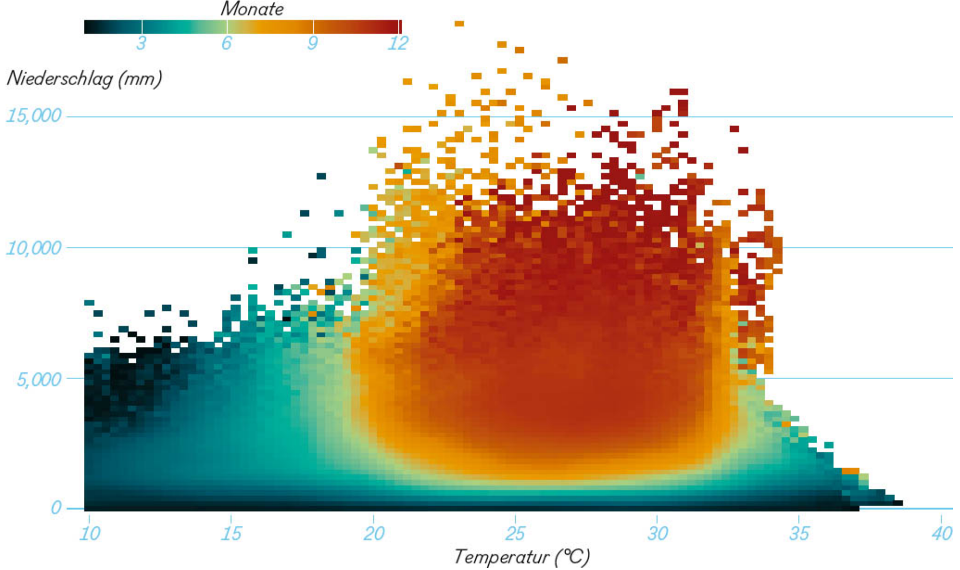


Schaubild 1:

Ein wärmeres Klima und verstärkte Niederschläge können die Übertragungssaison der Malaria verlängern – in manchen Fällen auf das gesamte Jahr.

Ganz allgemein kann man sagen, dass wärmere Temperaturen besser für die Ausbreitung vektorübertragener Krankheiten sind. Die Übertragung erreicht ihre Höhepunkte bei mittleren Temperaturen – von etwa 25 °C. Wird es zu heiß oder zu kalt, verringert sich das Übertragungsrisiko. Diese Effekte variieren bei den verschiedenen Überträgern und Erregern, doch da zahlreiche Regionen durch den Klimawandel in den Bereich mittlerer Temperaturen gelangen (ein besonders habitabler Temperaturbereich mit idealen Ausbreitungsbedingungen), finden Erreger und Überträger immer häufiger gute Lebensbedingungen.

Auch die Niederschläge sind von großer Bedeutung, vor allem für Insekten wie die Mücken, deren Entwicklung teilweise im Wasser erfolgt. Andere Krankheitsüberträger wie Zecken oder Sandfliegen, die keinen Teil ihres Lebens im Wasser verbringen, werden auf indirekte Weise durch Veränderungen der Feuchtigkeit gleichfalls von Regenfällen beeinflusst. Durch verstärkte Niederschläge können Tümpel und andere Wasseransammlungen entstehen oder sich vergrößern, an denen solche Insekten ihre Eier ablegen. Selbst Dürren könnten indirekt die Entstehung solcher Brutstätten begünstigen, da die Menschen dann für Dürreperioden

Wasser sammeln und speichern.

Veränderungen in der Länge der Übertragungssaison des Denguefiebers bis 2080

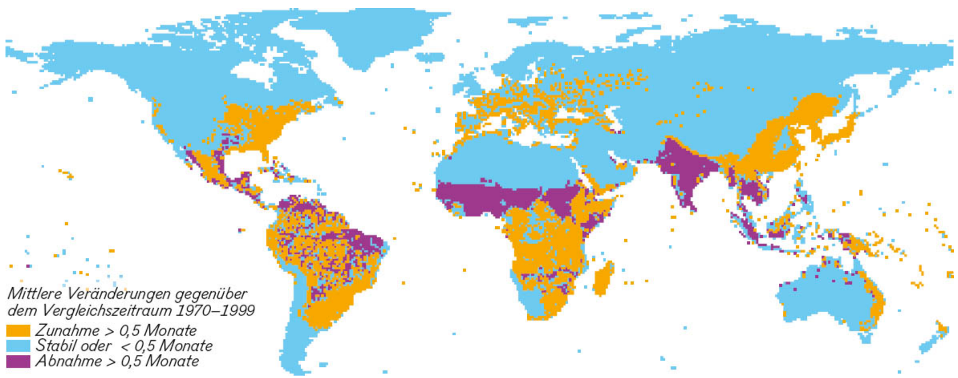


Schaubild 2

Eine Reihe von Studien befasst sich mit den Auswirkungen des Klimawandels auf die Malaria und das Denguefieber, zwei der wichtigsten globalen Gesundheitsgefahren. Man hat herausgefunden, dass der Klimawandel die Übertragungssaison dieser Krankheiten beträchtlich verlängern und die Zahl der für eine Übertragung günstigen Monate im Jahr erhöhen könnte.

In Hochlandgebieten Afrikas, im östlichen Mittelmeerraum und in Südamerika könnte die Übertragungssaison der Malaria sich bis 2080 um 1,6 Monate verlängern. Bislang ist die Übertragung dort nur gering, so dass die Menschen immunologisch vulnerabel sein dürften, und die öffentlichen Gesundheitssysteme sind auf solch einen Anstieg nicht vorbereitet. Im westlichen Pazifik könnte sich die Übertragungssaison des Denguefiebers in Gebieten in weniger als 1500 Metern Höhe um bis zu vier Monate verlängern.

Mit steigenden Temperaturen wird das Klima für einige Krankheitsüberträger günstiger und für andere ungünstiger. So könnte es geschehen, dass die Mückenart, die in Afrika gegenwärtig der wichtigste Malariaüberträger ist, dort südlich der Sahara von einer Mückenart abgelöst wird, die mit der Hitze besser zurechtkommt. Alternativ könnte das Klima

weniger günstig für die Malaria, aber günstiger für andere Krankheiten wie das Dengue- und das Chikungayafieber oder die Zikavirusinfektion werden, denn sie werden von Mückenarten übertragen, die wärmeres Wetter bevorzugen.

Auch das Verbreitungsgebiet vektorübertragener Krankheiten könnte sich infolge des Klimawandels verändern. Malaria und Denguefieber breiten sich möglicherweise bis nach Frankreich, Bulgarien, Ungarn und Deutschland aus sowie an der Ostküste der USA in einem Streifen, der südlich von Atlanta beginnt und nördlich von Boston endet (Schaubild 2). Wenn es den öffentlichen Gesundheitssystemen gelingt, solche Infektionen effektiv zu erkennen und zu unterdrücken, findet diese Verschiebung möglicherweise ihren Ausdruck nicht auch in einer erhöhten Anzahl von Fällen. Covid-19 hat allerdings gezeigt, wie fragil unsere öffentlichen Gesundheitssysteme sind, und das selbst in den reichsten Ländern. Zur Vorbereitung auf diese Gefahren wird es notwendig sein, in diesen potenziellen Hotspots epidemiologische Überwachungs-, Kontroll- und Frühwarnsysteme einzurichten.

Aufgrund der Ausbreitung vektorübertragener Krankheiten in neue Gebiete könnten 2070 3,6 Milliarden Menschen mehr von Malaria und Denguefieber bedroht sein als im Zeitraum von 1970 bis 1990. Wenn die Emissionen deutlich reduziert werden, könnte diese Zahl auf 2,4 Milliarden beschränkt bleiben, doch bei noch höheren Emissionen auch auf 4,7 Milliarden ansteigen.

Es geht um sehr viel bei unseren Bemühungen, die Erderwärmung auf 2 °C zu beschränken. Damit würden wir zugleich auch das zukünftige Leid der Gesellschaften und Volkswirtschaften infolge vektorübertragener Krankheiten erheblich verringern. Zwar hat man im Kampf gegen diese Krankheiten beträchtliche Fortschritte erzielt, doch der Klimawandel wird zusammen mit anderen Treibern wie der zunehmenden Urbanisierung, der Migration und dem internationalen Reiseverkehr unsere Bemühungen um ihre Kontrolle und Ausrottung in den kommenden Jahrzehnten nur noch weiter komplizieren. /

3.6

Antibiotikaresistenz

John Brownstein, Derek MacFadden, Sarah McGough und Mauricio Santillana

Die Entdeckung der Antibiotika, eine der größten medizinischen Errungenschaften der letzten 100 Jahre, hat den Menschen ein wirksames Mittel im Kampf gegen bakterielle Infektionen an die Hand gegeben. Die Antibiotika haben zahllose Menschenleben gerettet, und ihr Einsatz ist inzwischen von zentraler Bedeutung für die moderne medizinische Praxis. Unglücklicherweise scheint ihre Wirkung nachzulassen. Je mehr Antibiotika wir einsetzen, desto früher werden sie wirkungslos, da die Bakterien mit der Zeit immun dagegen werden. Das ist gleichsam *the survival of the fittest* in Aktion: Die evolutionäre Selektion begünstigt die Vermehrung der gegen Antibiotika resistenten Gene und Bakterien (einschließlich der hochgradig resistenten »Superbakterien«). Überall auf der Erde nimmt die Zahl der Infektionen zu, die von antibiotikaresistenten Bakterien ausgelöst werden. Nach Schätzungen sterben daran jährlich mehrere zehn- oder hunderttausend Menschen, und sie verursachen Milliarden von Dollar an wirtschaftlichen Verlusten. Die Antibiotikaresistenz ist zu einem der größten Gesundheitsprobleme unserer Zeit geworden. Die Frage, wie der Anstieg der Antibiotikaresistenz mit einer anderen zentralen Herausforderung für unsere Gesundheitssysteme, dem anthropogenen Klimawandel, zusammenhängt, gehört zu den drängenden Problemen, vor denen wir heute stehen.

In den letzten fünf Jahren häuften sich Hinweise darauf, dass die Entwicklung der Antibiotikaresistenz bei bakteriellen Krankheitserregern in Zusammenhang mit dem Klimawandel einschließlich der

Umgebungstemperaturen steht. Studien ergaben Korrelationen zwischen höheren Umgebungstemperaturen und einer höheren Resistenz bei Bakterien, die einige der bei Menschen am weitesten verbreiteten Infektionen auslösen. Tatsächlich finden sich einige der resistenten bakteriellen Infektionen der letzten Jahrzehnte in den wärmeren mittleren Breiten. Die für diese Infektionen verantwortlichen resistenten Bakterien und in manchen Fällen deren Gene haben sich, wie man festgestellt hat, von ihren vermuteten geographischen Ursprüngen her in massiver Weise weltweit ausgebreitet. Wie das geschieht, ist noch unklar, doch es könnte auf einer Vielzahl von Wegen geschehen, zum Beispiel im Darm oder auf der Haut von Menschen oder Tieren, in Nahrungsmitteln oder durch eine Verbreitung in der Umwelt, etwa über Wasserwege.

Besorgniserregend ist die Tatsache, dass bei der Entwicklung der Antibiotikaresistenz offenbar auch ein Zusammenhang mit dem Klimawandel besteht, wobei in wärmeren Regionen ein rascherer Anstieg des Vorkommens der Antibiotikaresistenz zu verzeichnen ist. Die Rolle der Klimafaktoren lässt sich nur schwer von anderen regionalen Einflussgrößen trennen, doch es mehren sich Hinweise, dass die Klimaerwärmung möglicherweise einen bedeutenden Anteil an der Ausbreitung der Antibiotikaresistenz hat.

Diese Befunde erscheinen plausibel – vor allem, wenn wir berücksichtigen, in welcher Weise die Temperatur den Lebenszyklus von Bakterien und ganz allgemein die Aktivitäten von Menschen und Tieren beeinflussen kann. Wir wissen, dass Überleben und Wachstum von Bakterien hochgradig temperaturabhängig sind. Da liegt die Erwartung nicht fern, dass der Befall von Menschen und Tieren sowie die Überlebensdauer in der Umwelt gleichfalls von der Umgebungstemperatur beeinflusst werden. Diese Annahme wird von Studien gestützt, die deutliche saisonale Schwankungen bei der Infektionsrate für Bakterien zeigen, wie sie allenthalben in unserer eigenen Flora zu finden sind. Danach nehmen Infektionen der Haut, der Harnwege und des Blutes sämtlich in wärmeren Monaten zu. Die Temperatur hat offenbar auch Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit einer Übertragung der für die Antibiotikaresistenz verantwortlichen Gencluster zwischen den Bakterien. So fand man eines der

gefährlicheren Resistenzgene (NDM-1) in Neu-Delhi in Wasserpfützen auf städtischen Straßen und im Trinkwasser. Es sorgt für Resistenzen gegen einige unserer stärksten und am häufigsten eingesetzten Antibiotika. NDM-1 liegt gewöhnlich innerhalb einer mobilen Gruppe von Genen, die zwischen Bakterien wandern können. Dieselbe Studie aus Neu-Delhi fand heraus, dass solch ein Transfer am häufigsten bei den in dieser Region üblichen Tagestemperaturen erfolgt. So ist es denkbar, dass wärmere Temperaturen die effektive Selektion und Ausbreitung der Resistenz erleichtern, indem sie die Ausbreitung resistenter Bakterien und ihrer Gene begünstigen.

Es ist äußerst schwierig, gegenwärtige oder gar zukünftige Kosten der zunehmenden Antibiotikaresistenz abzuschätzen. Nach einigen Prognosen könnte die Zahl der auf Antibiotikaresistenz zurückführbaren Todesfälle Mitte des 21. Jahrhunderts in die Millionen und der wirtschaftliche Verlust in die Billionen gehen. Doch diese Zahlen leiden ganz grundsätzlich unter mangelhaften Beobachtungsdaten und unvollkommenen Annahmen hinsichtlich des Wirtschaftswachstums – aber vor allem lassen sie Faktoren wie die globale Erwärmung unberücksichtigt, welche die Ausbreitung der antibiotikaresistenten Bakterien und der Resistenzgene beschleunigen könnten. Die absehbaren Muster des Klimawandels lösen möglicherweise einen Dominoeffekt aus, der die Auswirkungen der Antibiotikaresistenz in den kommenden Jahrzehnten beträchtlich verschlimmern und zu einem beschleunigten Verlust unserer besten Waffe im Kampf gegen bakterielle Infektionen führen wird. /

3.7

Nahrung und Ernährung

Samuel S. Myers

Im Februar 2020 beobachtete eine kenianische Bäuerin namens Mary Otieno über ihren Maisfeldern einen Schwarm gefräßiger Wüstenheuschrecken, der sich insgesamt über mehr als 2400 Quadratkilometer erstreckte. Zwar hatten jüngste Veränderungen in den Meeres- und Luftströmungen zu dieser Plage historischen Ausmaßes beigetragen, doch auch steigende Temperaturen und extremere Niederschläge hatten bereits ihre Kulturen geschädigt, die Erträge verringert und zu Missernten geführt. Einen Monat später, inzwischen war es einem Krankheitserreger gelungen, vom Tier auf den Menschen überzuspringen, kam die Covid-19-Pandemie auch in Kenia an, bedrohte die Gesundheit von Marys Familie, verursachte Arbeitskräftemangel und unterbrach Lieferketten, was ihr den Zugang zu Ausrüstung und Material erschwerte, die sie auf ihrem Hof benötigte. Unterdessen sank unsichtbar für Mary der Nährstoffgehalt der von ihr angebauten Frucht aufgrund der erhöhten Kohlendioxidkonzentration in der Atmosphäre. Gemeinsam ist all diesen – teils plötzlich eintretenden, teils schleichenden – Katastrophen, dass sie auf menschliche Störungen der natürlichen Systeme und Rhythmen der Erde zurückgehen. Das Verständnis, welchen Einfluss diese immer häufiger auftretenden Störungen auf Gesundheit und Wohlergehen der Menschen haben, ist der Gegenstand des Fachgebiets der planetaren Gesundheit. Die planetare Gesundheit lehrt uns, dass alles miteinander zusammenhängt – dass die Veränderung und Verschlechterung der Natur durch uns Rückwirkungen auf uns selbst hat, die keineswegs immer unseren Erwartungen entsprechen. Und die Ernährung gehört zu den Bereichen, in denen diese Rückwirkungen besorgniserregende Formen annimmt.

Experimente, die mein Forschungsteam auf drei Kontinenten

durchgeführt hat, zeigen, dass Grundnahrungsmittel wie Reis, Weizen, Mais und Soja Nährstoffe verlieren, die für die menschliche Gesundheit von zentraler Bedeutung sind. So bauten wir Kulturpflanzen bei einer Kohlendioxidkonzentration von 550 parts per million (ppm) an – dem CO_2-Gehalt, den wir voraussichtlich um die Mitte des Jahrhunderts erreichen werden. Wir fanden heraus, dass die bei diesen CO_2-Konzentrationen angebauten Pflanzen deutlich weniger Eisen, Zink und Eiweiß enthalten, als dieselben Sorten sie aufweisen, wenn sie beim heutigen CO_2-Gehalt angebaut werden. Anders gesagt, durch die ständige weitere Zufuhr von CO_2 in die Atmosphäre verliert unsere Nahrung an Nährstoffgehalt. Weitere Studien haben ergeben, dass bei mehreren Reissorten als Reaktion auf höhere CO_2-Konzentrationen auch ein beträchtlicher Rückgang an wichtigen B-Vitaminen wie Folsäure und Thiamin zu beobachten war.

Welche Auswirkungen haben nun diese verringerten Nährstoffgehalte an Zink, Eiweiß, B-Vitaminen und Eisen auf die menschliche Gesundheit? In Modellstudien fanden wir heraus, dass diese Veränderung des Nährstoffgehalts nicht nur den Zink- und Eiweißmangel bei jener einen Milliarde Menschen verstärken wird, die heute schon darunter leiden, sondern zusätzlich auch bei weiteren 150 bis 200 Millionen solche Nährstoffmängel auslösen dürfte. Zinkmangel führt bei Kindern zu einer erhöhten Sterblichkeit durch Infektionskrankheiten, und für Eiweißmangel gilt dasselbe. Als wir die Auswirkungen des verringerten Vitamin-B-Gehalts im Reis untersuchten, stellten wir fest, dass allein schon der Effekt beim Reis und ohne Berücksichtigung ähnlicher Effekte bei anderen Grundnahrungsmitteln dazu führen könnte, dass weitere 132 Millionen Menschen unter einem Mangel an Folsäure leiden, der Anämie und Schädigungen des Neuralohrs bei Kleinkindern herbeiführen kann. Wir schätzen, dass zusätzlich 67 Millionen Menschen an Thiaminmangel leiden dürften, der zu Schädigungen der Nerven, des Herzens und des Gehirns führt. Hinsichtlich des Eisens fanden wir heraus, dass in Ländern mit Anämieraten über 20 Prozent die vulnerabelsten Teile der Bevölkerung – 1,4 Milliarden Frauen sowie Kinder unter fünf Jahren – wegen des beschriebenen CO_2-Effekts auf den Nährstoffgehalt des Getreides mindestens 4 Prozent des mit der Nahrung aufgenommenen Eisens verlieren

werden. Eisenmangel führt zu Anämie, höherer Sterblichkeit bei Müttern, Säuglingen und Kindern sowie zu einer verringerten Arbeitsfähigkeit.

Die wachsende Konzentration von Treibhausgasen in der Atmosphäre ist nicht die einzige von Menschen verursachte Veränderung, die unsere Gesundheit und Ernährung bedroht. Wir beschleunigen das Artensterben um das Tausendfache gegenüber dem Grundwert und haben die Populationen der Vögel, Fische, Reptilien, Amphibien und Säugetiere seit 1970 deutlich verringert. Besonders hart trifft es die Insekten. So ergab eine Erhebung in deutschen Naturschutzgebieten einen Rückgang der Fluginsekten um 75 Prozent in nur 27 Jahren. Einige dieser Insekten spielen eine Schlüsselrolle bei der Versorgung der Menschheit mit Nahrungsmitteln. Ein großer Teil der Kalorien und ein noch größerer Teil der Nährstoffe in der menschlichen Nahrung stammen von Pflanzen, die auf eine Bestäubung durch Tiere angewiesen sind. Bei unseren Forschungen fanden wir heraus, dass ein vollständiger Zusammenbruch der Populationen bestäubungsrelevanter Insekten bis zu 1,4 Millionen zusätzliche Todesfälle im Jahr verursachen würde. Die meisten dieser Todesfälle würden auf Herzkrankheiten, Schlaganfälle und bestimmte Krebsarten zurückgehen, welche durch den Konsum von Obst, Gemüse und Nüssen vermieden werden könnten, die auf eine Bestäubung durch Insekten angewiesen sind. In einer Studie, die sich gerade in der Überprüfungsphase befindet, schätzen wir, dass gegenwärtig nahezu eine halbe Million Menschen im Jahr sterben, weil es zu wenige wildlebende Bestäuber gibt.

In rascher Veränderung begriffene Umweltbedingungen beeinflussen auch andere Dimensionen der Nahrungsmittelproduktion außerhalb der Landwirtschaft. Fischer nutzen gut 90 Prozent der weltweiten Fischbestände bis an die Grenzen der Nachhaltigkeit oder deutlich darüber hinaus, und in der Folge gehen die weltweiten Fangerträge seit 1996 ständig zurück. Die Erwärmung der Ozeane wird diese Trends noch verstärken und die Größe wie auch die Anzahl der Fische weiter verringern, wobei die Fanggründe zunehmend von den Tropen in Richtung der Pole verlagert werden. Aus der Perspektive der menschlichen Ernährung sind diese Trends besorgniserregend, weil die Versorgung von mehr als einer Milliarde Menschen mit Omega-3-Fettsäuren, Vitamin B12, Eisen und Zink vom

Wildfischfang abhängt.

Für Familien wie die von Mary Otieno ist die Ernährung zwischen miteinander interagierenden, vom Menschen verursachten globalen Umweltveränderungen eingezwängt. Alle übrigen Dimensionen der menschlichen Gesundheit – Infektionskrankheiten, nichtinfektiöse Krankheiten, psychische Gesundheit – sind gleichfalls von diesen und anderen Störungen der natürlichen Systeme der Erde bedroht. Der Schutz unseres Planeten ist nicht mehr vorrangig ein bloßes Umweltproblem, sondern besitzt inzwischen auch zentrale Bedeutung für die Sicherung einer lebensfähigen Zukunft für die Menschheit. /

Die planetare Gesundheit lehrt uns, dass alles miteinander zusammenhängt – dass die Veränderung und Verschlechterung der Natur durch uns Rückwirkungen auf uns selbst hat, die keineswegs immer unseren Erwartungen entsprechen. Und die Ernährung gehört zu den Bereichen, in denen diese Rückwirkungen besorgniserregende Formen annimmt.



Ein Fischerdorf in Andhra-Pradesh, Südostindien, dehnt sich aus in Richtung eines Mangrovenhains und zeigt so die Gefährdung dieses kritischen Küsten-ökosystems.

3.8

»Wir sitzen nicht alle im selben Boot«

Greta Thunberg

Wir sollten unser rasch schwindendes Kohlenstoffbudget als genau das sehen, was es ist: eine begrenzte natürliche Ressource, die allen Lebewesen gleichermaßen gehört. Die Tatsache, dass 90 Prozent des verbliebenen Budgets, damit wir eine 67-prozentige Chance haben, die Erderwärmung unter 1,5 °C zu halten, bereits – überwiegend vom globalen Norden – verbraucht sind, ist gar nicht zu übersehen. Ebenso wenig die Tatsache, dass die reichen Länder – wie meines – den Rest dieses Budgets derzeit mit erheblich größerer Geschwindigkeit verbrauchen als diejenigen, die historisch von eben diesen Staaten ausgebeutet wurden.

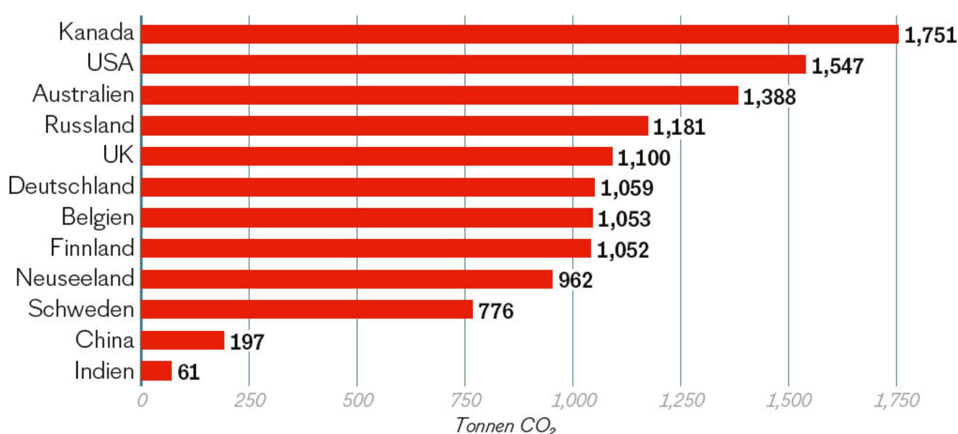
Wenn alle so leben würden wie wir in Schweden, brauchten wir die Ressourcen von 4,2 Planeten Erde, um uns zu versorgen. Und die im Pariser Abkommen vereinbarten Klimaziele wären nur noch eine ferne Erinnerung – eine Schwelle, die wir viele, viele Jahre zuvor überschritten hätten. Die Tatsache, dass drei Milliarden Menschen pro Kopf und Jahr weniger Energie verbrauchen als ein amerikanischer Standardkühlschrank, vermittelt eine Vorstellung davon, wie weit wir derzeit von globaler Gleichheit und Klimagerechtigkeit entfernt sind.

Die Klimakrise ist nichts, was »wir« hervorgebracht haben. Die Weltsicht, die in Stockholm, Berlin, London, Madrid, New York, Toronto, Los Angeles, Sydney oder Auckland dominiert, ist in Mumbai, Ngerulmud, Manila, Nairobi, Lagos, Lima oder Bogotá nicht so vorherrschend. Die Menschen in den Teilen der Welt, die für diese Krise am meisten Verantwortung tragen,

müssen sich klar machen, dass es auch andere Sichtweisen gibt und sie anfangen müssen, sich damit auseinanderzusetzen. Denn wenn es um die Klima- und Ökologiekrise – und um die meisten anderen Probleme – geht, verhalten sich viele Menschen in den reichen Wirtschaftsgebieten immer noch, als beherrschten sie die Welt. Sie mögen viele Kolonien sich selbst regieren lassen, aber stattdessen kolonialisieren sie nun die Atmosphäre und nehmen diejenigen, die am meisten von dieser Krise betroffen und am wenigsten dafür verantwortlich sind, immer fester in den Griff.

Indem der globale Norden die Reste unseres Kohlenstoffbudgets verbraucht, stiehlt er nicht nur seinen eigenen Kindern die Gegenwart und die Zukunft, sondern vor allem den Menschen, die in den am schlimmsten betroffenen Teilen der Welt leben, von denen viele erst noch die grundlegende Infrastruktur aufbauen müssen, die andere für selbstverständlich halten – Straßen, Krankenhäuser, Stromversorgung, Schulen, sauberes Trinkwasser und Abfallbeseitigung. Dennoch kommt dieser zutiefst unmoralische Diebstahl im Diskurs der sogenannten »entwickelten« Länder nicht einmal vor.

Kumulierte Emissionen pro Kopf der gegenwärtigen Bevölkerung (1850–2021) in ausgewählten Ländern



Es gibt vieles, was wir feiern können und sollten wie die unglaublichen Entwicklungen im Bereich erneuerbarer Energien; die Tatsache, dass immer mehr Menschen sich unserer Lage bewusst werden; dass der Journalismus

die ersten winzigen Schritte dazu unternimmt, über diese Krise zu berichten und die Verantwortlichen zur Rechenschaft zu ziehen; dass wir Informationen, Fakten, Solidarität und Ideen innerhalb von Minuten und Stunden auf dem ganzen Globus verbreiten können. Die Menschen, die von dieser Krise, zu deren Entstehung sie so wenig beigetragen haben, am stärksten betroffen sind – Gemeinschaften, über die Saleemul Huq, Jacqueline Patterson, Hindou Oumarou Ibrahim, Elin Anna Labba und Sônja Guajajara in ihren Beiträgen berichten –, legen eine bemerkenswerte Führungsqualität und Bereitschaft an den Tag, dem Rest von uns zu vermitteln, was sie gelernt haben. Und selbstverständlich haben wir noch Zeit, die schlimmsten Auswirkungen dieser Krise abzuwenden.

Aber das ist in den meisten Gesellschaften nicht die Hauptquelle von Optimismus. Wenn wir die derzeit besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse vermitteln, bekommen wir vielmehr zu hören, wir sollten uns auf die Möglichkeiten und Chancen konzentrieren – auf die »grüne industrielle Revolution« (was immer das bedeuten mag), auf positive Geschichten. Wir wollen lösungsbasierte Berichte und Hoffnung. Aber Hoffnung für wen? Für die relativ wenigen von uns, die vielleicht in der Lage sind, sich anfangs auf eine sich rasch erwärmende Welt einzustellen? Oder für die überwiegende Mehrheit, die dieses Glück nicht haben wird? Was bedeutet Hoffnung in diesem Kontext überhaupt? Ist es die Vorstellung, dass wir an einem System festhalten können, das schon jetzt zum Untergang verurteilt ist? Dass wir uns nicht ändern müssen? Dass wir mehr oder weniger so weiterleben können wie bisher – in einem System, das den meisten nicht nützt? Dass wir diese Krise mit den gleichen Methoden und Einstellungen »bewältigen« können, die uns überhaupt erst in diese Lage gebracht haben?

Es gibt Fortschritte, sagen sie, und diese positiven Entwicklungen sollten wir feiern. Wenn das der Fall ist, worin genau bestehen diese Verbesserungen? Vielleicht in der Tatsache, dass wir unsere Emissionen beträchtlich reduziert und gleichzeitig das Wirtschaftswachstum beibehalten haben? Ja, sicher. Aber stimmt das wirklich? Schauen wir uns zwei Beispiele an.

Erstens das Vereinigte Königreich: Ständig wiederholt dessen Regierung,

das Land habe seine territorialen Emissionen von 1990 bis 2018 um 43 Prozent gesenkt. Bezieht man aber die Emissionen aus dem Konsum von Importgütern sowie aus internationalem Flug- und Schiffsverkehr ein, so liegt diese Zahl eher bei 23 Prozent. Der einzige Grund, warum die verbrauchsbedingten Emissionen gesunken sind, sind inländische Maßnahmen im Energiesektor, nicht aber die Verringerung der Kohlenstoffintensität von Importen. Tatsächlich wurden die Emissionen, die in die im Vereinigten Königreich verbrauchten Importgüter eingebettet sind, nur um 19 % reduziert. Zu dieser Rechnung sind noch die fehlenden 13,2 Millionen Tonnen CO_2 hinzuzurechnen, die alljährlich durch die Holzverbrennung im Kraftwerk Drax freigesetzt werden – als nur ein Beispiel –, sowie die mit dem Militär verbundenen Emissionen, über die erheblich zu wenig berichtet wird. Die Tatsache, dass das Vereinigte Königreich zudem gegenwärtig etwa 570 Millionen Barrel Öl und Gas produziert und weitere 4,4 Milliarden Barrel an Öl- und Gasreserven darauf warten, aus dem Kontinentalschelf gefördert zu werden, beeinträchtigt seine behauptete Führungsrolle in Klimafragen noch weiter. Wir müssen auch bedenken, dass – wie in vielen anderen nationalen Fallstudien – die verbleibenden Reduktionen die einfache Option beinhalten, Kohle durch etwas weniger katastrophales fossiles Gas zu ersetzen, was viele Jahrzehnte weiterer Treibhausgasverschmutzung einschließt.

Das zweite Beispiel ist das Land, in dem ich lebe, Schweden, das seine Bürger ständig stolz daran erinnert, dass wir unsere Emissionen seit 1990 um ungefähr 30 Prozent gesenkt hätten. Aber auch hier gilt, wenn man die Emissionen aus dem internationalen Luft- und Seeverkehr sowie die biogenen Emissionen, die in den Schlupflöchern des Kyoto-Protokolls untergegangen sind, mit einbezieht, haben sich unsere Emissionen überhaupt nicht verringert. Ganz im Gegenteil, nimmt man alle verfügbaren Daten aus diesem Zeitraum, haben sie tatsächlich zugenommen.

Was man uns also in Wirklichkeit – immer und immer wieder – zu feiern auffordert, ist Outsourcing, der Ausschluss von Emissionen, geschickte Buchführung und das Verhandeln internationaler Rahmenwerke, die das alles völlig legal machen. Genauer, man sagt uns, wir sollten feiern, dass wir betrügen. Unterdessen werden Menschen auf der ganzen Welt von Dürren,

Missernten, Heuschreckenplagen und verbreiteten Hungerkatastrophen heimgesucht. Ganze Länder versinken im Meer. Und das passiert bei einem Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur um etwa 1,2 °C.

Seit der Gründung des Weltklimarats 1988 haben sich unsere CO_2-Emissionen mehr als verdoppelt. Ein Drittel aller vom Menschen verursachten CO_2-Emissionen wurden seit 2005 freigesetzt. Und laut einer neueren Untersuchung der *Washington Post* basieren die Daten, auf denen unsere Klimapolitik beruht, auf mangelhaften, lückenhaften Zahlen. Es klaffen erhebliche Lücken, denn bis zu 23 Prozent unserer gesamten CO_2-Emissionen fehlen. Das ist der Fortschritt, den die Machthabenden in den vergangenen drei Jahrzehnten geschafft haben. Der Fortschritt, von dem sie sagen, man sollte ihn nicht als Blabla abtun.

»Wir können Menschenleben nicht mit einem Preis versehen«, erklärten unsere Regierungschefs, als sie unsere Gesellschaften lahmlegten, um die Covid-19-Pandemie in den Griff zu bekommen. Zur Zeit der Entstehung dieses Buches haben 5 467 835 Menschen ihr Leben in einer Tragödie verloren, die noch jahrhundertelang in Erinnerung bleiben wird. Aber alljährlich sterben zehn Millionen Menschen aufgrund von Luftverschmutzung, wie Drew Shindell in seinem Beitrag zu diesem Teil des Buches darlegt. Ich vermute, manche Menschenleben werden weniger geschätzt. Und wenn man in der falschen Region lebt, die falsche Nationalität hat oder einfach im falschen Teil der Welt stirbt, besteht die Gefahr, dass dieser Tod keine Rolle spielt. Oder zumindest eine wesentlich geringere. Es gibt keine Lockdowns, um die Sicherheit von Menschen zu gewährleisten, keine täglichen Pressekonferenzen.

Wenn es um die Klimakrise geht, sieht es nicht anders aus. Bei der gegenwärtigen Politik bewegen wir uns auf eine Erderwärmung von 3,2 °C bis zum Ende dieses Jahrhunderts zu. Das kommt einer Katastrophe gleich. Aber noch immer reagieren wir nicht. Tatsächlich rasen wir nach wie vor in die falsche Richtung. Der Grund dafür liegt vielleicht darin, dass die Machthabenden irgendwie noch immer glauben, wir könnten uns anpassen. Einwohner der finanziell reichen Teile der Erde empfinden möglicherweise ebenso. Und das könnte durchaus der Grund sein, warum der Hinweis auf wissenschaftliche Fakten so verbreitet als »Untergangsszenario« abgetan

wird. *Es gibt keinen Grund zur Panik oder Sorge – wenn man in Deutschland, Australien oder den USA lebt, ist alles gut. Stell einfach die Klimaanlage und den Sprinkler an und entspann dich.*

In allen Teilen der Welt gibt es Fridays for Future und die Schulstreikbewegung. In Ländern wie meinem sagt man uns: »Macht euch keine Sorgen, denn selbst wenn eure Freunde und Kollegen sich nicht anpassen können, wird es euch gut gehen.« Wenn das kein Ökofaschismus – oder Rassismus – ist, weiß ich nicht, was es ist. Wir befinden uns alle im selben Sturm, aber wir sitzen eindeutig nicht alle im selben Boot.

Je länger wir so tun, als könnten wir diese Krise bewältigen, ohne sie als Krise zu behandeln, umso mehr wertvolle Zeit vergeuden wir. Je länger wir so tun, als könnten wir uns an eine Katastrophe aus miteinander verknüpften Elementen anpassen, umso mehr wertvolle Menschenleben werden verloren gehen. Es gibt nur Hoffnung, wenn wir die Wahrheit sagen. Hoffnung besteht in all den Erkenntnissen, die die Wissenschaft uns geliefert hat, um danach zu handeln, und in den Geschichten von Menschen, die mutig genug sind, die Stimme zu erheben, wie sie es auf den folgenden Seiten tun. /

Wenn alle so leben würden wie wir in Schweden, bräuchten wir die Ressourcen von 4,2 Planeten Erde, um uns zu versorgen.

3.9

Leben bei 1,1 °C

Saleemul Huq

Das Problem des Klimawandels hat sich mit der Zeit entwickelt. Es steht selten still und ist heute ganz sicher nicht mehr dasselbe wie vor 30 Jahren – es hat sich verschlimmert. Einer der größten Entwicklungsschritte erfolgte am 9. August 2021. An diesem Tag wurde der Klimawandel gleichsam offiziell anerkannt, als die Arbeitsgruppe I des Weltklimarats IPCC, ein internationaler, aus Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern bestehender Ausschuss, seinen Sechsten Sachstandsbericht veröffentlichte. Diese Wissenschaftler sind äußerst kompetent, und sie sind äußerst zurückhaltend – sie urteilen niemals vorschnell. Und sie hatten noch nie gesagt, was sie in diesem Bericht sagten. Zum ersten Mal stellten sie fest: »Es kann kein Zweifel bestehen, dass Atmosphäre, Meer und Land sich aufgrund menschlichen Einflusses erwärmt haben«, und dass die globale Temperatur aufgrund eines von Menschen herbeigeführten Klimawandels um 1,1 °C gestiegen ist. Der Klimawandel wird nicht mehr nur prognostiziert, wir bereiten uns nicht mehr nur darauf vor, er ist vielmehr da. Seine Spuren sind überall auf der Erde zu erkennen.

Jedes Jahr erreichen inzwischen Extremwetterereignisse weltweit neue Rekordwerte, ob nun Hitzewellen, Wirbelstürme oder Starkregenfälle. Ständig wird irgendwo auf der Erde ein Rekord gebrochen. Und das wird ab jetzt jedes Jahr so sein, und jedes Jahr wird es schlimmer werden als im Jahr zuvor. Unser weltweites Bemühen, den Temperaturanstieg unter 1,5 °C zu halten, ist eine langfristige Strategie – sie ist für die Zukunft. Doch wir haben die Schwelle von 1,1 °C bereits überschritten, und diese 1,1 °C richten heute schon Schäden an. Deshalb ist die Frage, wie wir mit 1,1 °C Erwärmung umgehen, in meinen Augen weitaus wichtiger als die Frage, wie wir einen

Anstieg um 1,5 °C verhindern, aber damit haben wir uns noch gar nicht befasst.

Die führenden Politiker, die im November 2021 zur 26. UN-Klimakonferenz in Glasgow (COP26) zusammenkamen, begriffen das einfach nicht. Sie verhielten sich so, als könnten wir die Folgen des Klimawandels noch verhindern. Aber sie lassen sich nicht mehr verhindern. Wir leben bereits in einem Zeitalter »des Verlusts und der Schäden«. »Verlust« meint hier etwas, das vollständig verloren ist wie beim Verlust eines Menschenlebens. Wenn es erst einmal verloren ist, kommt es niemals zurück. Ganz gleich, wieviel Geld Sie haben, es ist verloren. Dasselbe gilt für den Artenverlust oder den Verlust eines Ökosystems. Wenn eine Art oder ein Ökosystem verschwunden sind, kommen sie niemals wieder. Sie sind verschwunden, wie eine Insel, die wegen des steigenden Meeresspiegels nun unter Wasser liegt. »Schäden« bezieht sich dagegen auf Dinge, die repariert werden können, falls man über das nötige Geld oder die nötigen Ressourcen verfügt. Zwar ist dazu Geld erforderlich, aber es lässt sich machen. Verlorene Ernten können durch spätere Ernten wettgemacht werden. Ein von einem Sturm zerstörtes Haus lässt sich wieder aufbauen.

»Verlust und Schäden« ist außerdem eine schönmalerische diplomatische Umschreibung für etwas, über das wir nicht reden dürfen: »Verantwortung und Schadensersatz«. Diese Worte sind tabu, vor allem für Diplomaten aus den USA und anderen reichen Ländern. Jeder kann den Gedanken verstehen, dass Verschmutzer für die von ihnen verursachte Verschmutzung verantwortlich sind und dass die davon Geschädigten einen Schadensersatz haben wollen. Doch die reichen, für die Verschmutzung verantwortlichen Länder diktierten in den Diskussionen um das Pariser Abkommen, dass wir darüber nicht mit diesen Worten sprechen durften – eine weitere Folge der ungleichen Welt, in der wir leben und deren Vermächtnis sich auch in den weltweiten Gesprächen heute fortsetzt. Staaten haben sich bislang als unfähig erwiesen, global zu handeln; sie handeln nationalistisch. Die Covid-19-Pandemie und die nachfolgende Verteilung der Impfstoffe sind ein klares Beispiel dafür, dass Staaten meinen, sie könnten sich allein um sich selbst kümmern und dadurch verhindern, dass Probleme sich verschlimmern. Das ist moralisch und wissenschaftlich falsch. Diese Art zu

denken ist jedoch tief verwurzelt.

Wir müssen heute über die globale Ungerechtigkeit nachdenken. Über die eindeutige Ungerechtigkeit, dass Verschmutzer – weitgehend reiche Menschen in aller Welt, die für den größten Teil der Kohlenstoffemissionen und Umweltschäden verantwortlich sind – armen Menschen Schaden zufügen. Die Gemeinschaften, die von den verschlechterten Umweltbedingungen und dem Klimawandel getroffen werden, bestehen in der überwältigenden Mehrzahl aus armen People of Colour, und das selbst in reichen Ländern wie den USA. Wir alle haben gesehen, welche Tragödie die schwarze Gemeinde in New Orleans nach dem Hurrikan Katrina ereilte. Und diese Disparität in den Folgen ist ein globales Phänomen. Meine Heimat Bangladesch erlebt eine schleichende Katastrophe aufgrund des ansteigenden Meeresspiegels, die zur Vertreibung von Millionen Menschen führen kann.

Die Geschichte Bangladeschs ist jedoch nicht die Geschichte von Opfern, sondern von Helden, eine Geschichte von der Zukunft unseres Planeten. Der Rest des Planeten wird morgen mit dem konfrontiert sein, was wir heute erleben, und der Rest des Planeten wird zu uns kommen, um von uns zu lernen, wie man mit diesem Problem umgehen kann. Wir haben nicht alle Antworten, wir haben nicht alle Lösungen, aber wir bewegen uns sehr schnell auf der Lernkurve hinauf, und ich kann einige der Lektionen weitergeben, die wir gelernt haben. Die erste Lektion lautet, dass Sie alles Geld und alle Technologie der Welt haben mögen, aber das wird Ihnen trotzdem nicht helfen. Es wird nicht verhindern, dass Tod und Zerstörung in New York City Einzug halten werden. Der Hurrikan Ida überflutete das U-Bahn-Netz, und mehrere arme Leute starben in ihren Souterrainwohnungen, weil sie nicht schnell genug herauskamen. Man kann zum Schutz einer Stadt ein Sperrwerk bauen wie in London, aber man kann solche Sperrwerke nicht für ein ganzes Land bauen. Großbritannien ist sehr anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels. Geld und Technologie spielen zwar eine Rolle, aber sie allein reichen nicht aus.

Wirklich wichtig in Krisenzeiten ist der soziale Zusammenhalt – Menschen helfen einander, und in Bangladesch geschieht das allenthalben. Sobald extremes Wetter uns trifft, gehen wir hinaus und helfen einander.

Niemand wird im Stich gelassen. Schulkinder werden trainiert, damit sie wissen, wohin sie im Notfall flüchten und wem sie helfen sollen – einer älteren, alleinstehenden Witwe sind zwei Highschoolkinder zugeordnet, die zu ihr gehen und sie abholen. Zyklone kommen dennoch, und sie richten immer noch große Schäden an, doch sie töten nicht mehr so viele Menschen wie früher. Der Hauptgrund liegt darin, dass wir zusammenarbeiten und einander helfen – jeder ist Teil dieser Gemeinschaft. In vielen entwickelten Ländern ist das anders. Reiche Leute können ein isoliertes Leben führen und kennen möglicherweise nicht einmal ihre Nachbarn. Als Gemeinschaft zusammenzustehen, wie wir es in Bangladesch tun, trägt zur Stärkung der Widerstandskraft und der Fähigkeit bei, mit Krisen fertigzuwerden, wenn sie auftreten.

Die zweite Lektion, die wir zu bieten haben, lautet, dass es vor allem auf die jungen Menschen ankommt. Wenn sie organisiert werden, wenn sie Unterstützung und Anleitung erhalten, können sie eine äußerst starke Kraft sein. Die Bewältigung der Klimakrise erfordert ein Umdenken, das älteren Menschen möglicherweise schwerfällt. Das ist einer der Gründe, weshalb unsere politischen Führer den notwendigen Paradigmenwechsel nicht verstehen. Sie sind es, die sich nicht schnell ändern können, die Veränderungen verhindern und ihnen allenthalben im Wege stehen. Junge Leute können diese Veränderungen herbeiführen. Das gilt für Bangladesch, das gilt für die USA, das gilt für Deutschland, und es gilt für Schweden. Der Paradigmenwechsel, den wir heute brauchen, ist für diese jungen Menschen eine globale Kraft – und deshalb sind wir in Bangladesch den Dingen voraus. Unsere Kinder und jungen Leute protestieren nicht nur jeden Freitag, sie gehen die ganze Woche hinaus, um anderen Menschen zu helfen, und bereiten unsere Gesellschaft auf die Auswirkungen des Klimawandels vor.

Während wir lernen, mit einer Klimaerwärmung um 1,1 °C zu leben, müssen wir Möglichkeiten finden, über den globalen Klimawandel in einer Weise nachzudenken, die uns stärker und handlungsfähiger macht. Wir müssen erkennen, dass wir Teil des Problems sind – wir alle sind aufgrund unserer Ernährung und Lebensweise Umweltverschmutzer. Das heißt, wir können etwas an diesem Problem ändern, und wir müssen unsere Emissionen verringern, wo immer das möglich ist. Es gibt jedoch Grenzen

für die Möglichkeiten eines einzelnen Menschen – Sie können ihre Emissionen nicht auf null reduzieren, und das erwartet auch niemand von Ihnen. Sie müssen aber mehr tun als nur ein wenig. Sie müssen mehr tun, als nur Ihren Lebensstil zu ändern. Sie müssen gemeinsam mit anderen handeln, Ihre Kraft mit deren Kräften vereinen, und genau das tun junge Leute heute. Tun Sie sich mit Gleichgesinnten zusammen, am Arbeitsplatz, in der Schule, in Ihrem Dorf, Ihrer Stadt, Ihrem Wohnblock, wo immer Sie sind. Suchen Sie sich Verbündete, und handeln Sie! Werden Sie politisch! Sie müssen sich in solch einer Größenordnung organisieren, dass Sie politisch tatsächlich etwas verändern können. Sie können Einfluss auf Ihre Politiker nehmen, und ganz gleich, wie demokratisch Ihr Land ist oder welche Staatsform Ihre Gesellschaft besitzt, es gibt immer Möglichkeiten, etwas zu bewirken und Druck auf politische Führer auszuüben. Das ist eine schwere Aufgabe, aber sie lässt sich bewerkstelligen. *Sie* können auf globaler Ebene etwas bewirken. Beginnen Sie lokal, aber zielen Sie auf das Globale! /

Wir müssen erkennen, dass wir Teil des Problems sind – wir alle sind aufgrund unserer Ernährung und Lebensweise Umweltverschmutzer.

3.10

Umweltrassismus

Jacqueline Patterson

Anfang der 1990er Jahre arbeitete ich als Freiwillige des US-amerikanischen Peace Corps in Jamaika, und dort kam mir erstmals die brutale Wirklichkeit der globalen Ungerechtigkeit voll zu Bewusstsein. Ich lebte in Harbour View, einem Ort außerhalb der Hauptstadt, in dem große internationale Ölkonzerne die Wasserversorgung verschmutzen, aber fast keine Entschädigung dafür gezahlt hatten. Als Freiwillige des Peace Corps arbeitete ich mit schwerhörigen Kleinkindern, die mit den Folgen eines Rötelnausbruchs zu kämpfen hatten, der durch eine Impfung hätte verhindert werden können. Überall in diesem Gebiet gab es illegale Siedlungen, ein Zeichen für extreme Armut – und das trotz der gewaltigen Einnahmen aus dem Tourismus, die in die Taschen weniger Privilegierter flossen. Das waren die Folgen eines jahrhundertealten globalen kapitalistischen Systems, das die Menschen rücksichtslos ausbeutete und Rohstoffe aus dem Boden holte – das heißt, eine von Weißen beherrschte Wirtschaft, in der es Gewinner und Verlierer gibt, mit einer durchgängigen Trennung nach Herkunft, Geschlecht und Nationalität, die eindeutig bestimmt, wer herrscht und wer unterdrückt wird.

Jamaika teilt einige historische Grundlagen mit dem Land, in dem ich lebe und arbeite und das heute die Vereinigten Staaten von Amerika genannt wird. In den Gründungsmythen beider Länder spielen hygienisch gereinigte Phantasien eine entscheidende Rolle: Europäische Abenteurer segeln mutig über die Weltmeere, um neue Länder zu entdecken und mit reichen Ladungen an Seide und Gewürzen heimzukehren. Diese Phantasien blenden jedoch die Realität des Mordens und Raubens, der Krankheiten und der Vertreibung aus. Kurz nach der Ankunft in geraubten Ländern überall in

Amerika erklärten weiße Eroberer die ursprüngliche indigene Bevölkerung für minderwertig und vogelfrei. Sie machten sich daran, die dort angetroffenen indigenen Gemeinschaften zu ermorden, zu versklaven und von ihrem Land zu vertreiben. Zugleich raubte man im südlich der Sahara gelegenen Afrika Menschen, verfrachtete sie als Ladung auf Schiffe und brachte sie in die westliche Hemisphäre, damit sie dort mit ihrer Sklavenarbeit die Infrastruktur aufbauten, das Land bestellten und so die Grundlagen für die Industrielle Revolution und die moderne kapitalistische Ökonomie legten. Während diese Kolonisten die Herrschaft über Menschen festigten, institutionalisierten sie eine Beziehung zum Land und dessen Schätzen, die auf einer skrupellosen Ausbeutung der Bodenschätze basierte.

Machen wir einen raschen Sprung in unsere Zeit, so sehen wir, dass die Verheerungen der weißen Vorherrschaft, gestützt von der wirtschaftlichen Ausbeutung, immer noch Bestand haben. Dehumanisierung und rassistisch untermauerte Ausbeutung bestimmen weiterhin den *modus operandi*. In den USA leiden Schwarze unter der Gewalt der Polizei und des industriellen Gefängniskomplexes, und BIPoC (Schwarze, Indigene wie auch People of Colour) gelten im ganzen Land als frei verfügbar im Dienste wirtschaftlicher Interessen. Opferzonen – Gebiete mit hoher Umweltbelastung oder starker Verschmutzung – werden in der übergroßen Mehrzahl von Menschen mit geringem Einkommen und People of Colour bewohnt. Solche gefährlichen Zonen haben sich in Crossett (Arkansas), East Chicago (Indiana), Wilmington (Delaware) und anderswo entwickelt. Eine dieser Opferzonen, Reserve in Louisiana, eine afroamerikanische Gemeinde, wird auch »Cancer Town« (Krebsstadt) genannt. Da die Emissionen von Chloropren (einem bekannten Karzinogen) in diesem Gebiet 755-Mal über dem von der Environmental Protection Agency festgelegten Richtwert liegt, ist das Krebsrisiko dort das höchste des ganzen Landes und entspricht dem Fünfzigfachen des nationalen Durchschnitts. Die für diese nahezu beispiellose Vergiftung der Luft verantwortliche Chemiefabrik wurde auf dem Gelände einer ehemaligen Plantage errichtet, die einst auf Sklavenarbeit zurückgegriffen hatte. Immer wieder werden auch BIPoC-Gemeinden in Alabama, New York, Louisiana und Florida von schweren Stürmen und Überschwemmungen heimgesucht. Und immer mehr Städte, in erster Linie BIPoC-Gemeinden,

leiden unter dem Wärmeinseleffekt, da die Temperaturen steigen und Hitzewellen häufiger auftreten und intensiver ausfallen.

Als warnendes Beispiel für die schwerwiegenden Auswirkungen unseres Wirtschaftssystems mag hier die Geschichte eines Jungen namens Chauncey aus Indiantown in Florida dienen. Chauncey ist mitten im Kreuzfeuer zwischen Umweltrassismus und Klimaungerechtigkeit gefangen. Wie 71 Prozent der Afroamerikaner lebt er in einem County, in dem die Luftreinhaltungsstandards des Bundes nicht eingehalten werden. Er ist auf einen lebenserhaltenden Rucksack angewiesen, damit seine Lungen ihn mit dem nötigen Sauerstoff versorgen können. Chauncey hat Asthma, und bei Schwarzen Kindern besteht bei einem Asthmaanfall ein drei- bis fünfmal höheres Hospitalisierungsrisiko als bei weißen Kindern, und die Gefahr, dass sie sterben, ist dreimal so hoch. Zusätzlich zur Luftverschmutzung leidet seine Heimatstadt auch unter einem »sehr hohen« Hurrikanrisiko, das der Klimawandel noch erhöht. Seit 1930 sind 77 stärkere Hurrikane über seine Stadt hinweggefegt.

Die Vereinigten Staaten stellen 4 Prozent der Weltbevölkerung, sind jedoch für 25 Prozent der historischen Emissionen verantwortlich, die den globalen Klimawandel antreiben. Es gibt einen direkten Zusammenhang zwischen dem, was US-Amerikaner tun, und den Verwüstungen, die den globalen Süden in Gestalt von Dürren, Überschwemmungen und anderen Katastrophen heimsuchen. Wenn jedoch Menschen in Nachbarstaaten durch die US-amerikanischen Exzesse von ihrem Land vertrieben werden, empfangen sie in den Grenzregionen von Texas wie Laredo und Del Rio Reiter, die ihre Zügel als Peitschen einsetzen, und Beamte, die ihre Kinder in Käfige sperren.

Die gute Nachricht lautet, dass einige der lebendigsten und anregendsten Alternativen zu diesem ausbeuterischen, rassistischen System in BIPoC-Gemeinden erprobt werden. Verbrennungsanlagen und Kohlekraftwerke werden geschlossen, die Dakota Access und die Atlantic Coast Pipeline haben ihre Betriebserlaubnis verloren, während der Kampf um Line 3 (über die doppelt so viel Erdöl von den Alberta Tar Sands nach Nordwisconsin transportiert werden könnte) weiter tobt. Von Brooklyn in New York bis Boise in Idaho und Laredo in Texas setzen Aktionen von Menschen in

besonders gefährdeten Gemeinden hoffnungsvolle Zeichen. Sie reichen von lokalen Lebensmittelbewegungen bis hin zu Recyclingprojekten, Initiativen für saubere Energie und dergleichen. Ein erhellendes Beispiel kommt aus dem Jenesse Center in Los Angeles, das einen übergreifenden Ansatz zur Förderung der Befreiung und der Nachhaltigkeit verfolgt und zeigt, wie wir von einer ausbeuterischen zu einer lebendigen Wirtschaft übergehen können.

Das Jenesse Center for Domestic Violence Prevention and Intervention stellt seine Dienste vorwiegend afroamerikanischen Überlebenden häuslicher Gewalt zur Verfügung. Jahrelang betrafen die größten Ausgaben des Zentrums die Kosten der Stromversorgung für Übergangswohnungen. Deshalb entschloss man sich zu einer Umstellung auf Solarenergie. Die sieben damaligen Bewohnerinnen der Übergangswohnungen wurden für die Installation von Solaranlagen ausgebildet und beteiligten sich am Einbau der neuen Solaranlage. Heute, drei Jahre später, haben diese früheren Bewohnerinnen einträgliche Jobs in der Solarindustrie und führen mit ihren Kindern ein unabhängiges Leben. Ihr neuer Beruf bringt ihnen Arbeit und häusliche Sicherheit und verringert die Gefahr, dass sie zu ihren früheren Misshandlern zurückkehren. Finanzielle Sicherheit ist für allzu viele Frauen einer der Gründe, weshalb sie in ihrem Unglück verharren. Dieses Projekt hat zu einer Reduzierung der Treibhausgasemissionen des Zentrums geführt, zugleich aber auch Geldmittel für die Bekämpfung häuslicher Gewalt freigesetzt und so die Möglichkeit geschaffen, zahlreichen Familien ein sicheres Leben zu bieten.

Schon heute entstehen und gedeihen nachhaltige, lebendige Wirtschaftsformen wie diese. Wenn wir diese Ziele in globalem Maßstab erreichen wollen, in dem eine äußerst vielfältige Gesellschaft in Harmonie mit den Schätzen der Erde leben soll, müssen alle sich an regenerativen, kooperativen, tief in der Demokratie verwurzelten Systemen beteiligen. Und Mutter Erde – im Verein mit Gemeinden wie Reserve, Indiantown, Los Angeles und anderen – sagt uns, dass der Wechsel von einer globalen Ausbeutungswirtschaft zu einer globalen Lebenswirtschaft ein entscheidendes Erfordernis darstellt. /

3.11

Klimaflüchtlinge

Abrahm Lustgarten

Als El Salvador plötzlich austrocknete, wusste Carlos Guevara, dass er hier nicht einfach von einer Dürre sprechen konnte. Es war, als hätte die Welt sich verändert.

Im ersten Jahr wuchs der Mais, den er am Rio Lempre unweit von dessen Mündung in den Pazifik auf vier Morgen Land säte, nur bis Hüfthöhe heran, dann vertrocknete er in der Hitze. Die sonst übliche vierzig-Ballen-Ernte schrumpfte auf vier Ballen zusammen. Im folgenden Frühjahr – 2015 – wurde alles noch schlimmer. Während der Monate Mai, Juni, Juli und August fiel in dieser üppigen, dschungelähnlichen Region überhaupt kein Regen.

Guevara – dessen Eltern während des Zweiten Weltkriegs aus Palästina nach El Salvador eingewandert waren – hatte schon früher schwere Zeiten erlebt. Sein Dorf trägt den Namen Catorce de Julio, zur Erinnerung an den Tag im Jahr 1969, als militärische Zusammenstöße zwischen El Salvador und Honduras zwei Jahrzehnte der Gewalt und des Bürgerkriegs einleiteten. In diesen Jahren kamen 80 Prozent der Bewohner des Dorfes – 7000 Menschen – ums Leben oder flohen. Guevara überlebte all das und gehörte in den 1990er Jahren zu den ersten, die nach Catorce de Julio zurückkehrten. Er kam zurück, weil er an das Versprechen des Landes glaubte, dass Wasser in Fülle vorhanden sein und der Boden dank harter Arbeit Mais, Gurken, Peperoni und mehr hervorbringen werde.

Nun war von alledem nichts mehr da.

»Als ich meine Ernte verlor, hatte ich das Gefühl, der Himmel stürzt ein«, sagte Guevara. Er ist muskulös und wirkt mit seinem kurzgeschnittenen Haar und seinem spitzen Haaransatz jünger als seine 42 Jahre. Beim Sprechen gestikuliert er so kräftig, als jonglierte er mit einem unsichtbaren

Ball. »Jeder möchte doch, dass es seinen Kindern besser geht – oder zumindest, dass sie immer genug zu essen haben.«

2016 warnte ihn die Bank, der er sein Land als Sicherheit für einen Saatgutkredit überlassen hatte, die nächste Anbauperiode werde erneut kaum Ertrag bringen. Seine Familie gab ihre Ersparnisse für den Kauf von Nahrungsmitteln aus, die sie früher selbst angebaut hatten. Unterdessen versuchten gewalttätige Banden, seine Kinder zu rekrutieren, und verlangten »Pacht« von der Familie. Guevaras Frau Maria mietete ein Verkaufsfenster in einem an der Straße gelegenen Laden und begann, Papusas (eine Art Tortilla) zu verkaufen, um »wenigstens etwas Geld für die Milch« zur Ernährung ihres Sohnes zu haben.

In ganz Mittelamerika stellten die trockenen Jahre, die 2014 begannen, das Leben von mehr als 3,5 Millionen Menschen auf den Kopf. Eine halbe Million davon in El Salvador, Guatemala und Honduras war ganz direkt von akuter Unterernährung – und sogar Hunger – bedroht, da die Bauern kaum noch Nahrungsmittel produzierten. Reisrationen mussten verteilt werden. Und schlimmer noch, die La-Niña-Zyklen – die Wetterphänomene, die wahrscheinlich für die verheerende Dürre verantwortlich waren – traten immer häufiger auf – ein Trend, der sich fortsetzen dürfte, solange Emissionen aus der Verbrennung fossiler Brennstoffe und aus den industriellen Aktivitäten der Menschen unsere Erde weiter aufheizen. Andere in Guevaras Dorf und anderswo hatten begonnen, ihre Heimat zu verlassen. Das Land, ja das ganze natürliche System, auf das Guevara angewiesen war, ließ ihn nicht nur im Stich, sondern schien ihn buchstäblich zu vertreiben.

An einem heißen Frühjahrsabend nach dieser letzten fehlgeschlagenen Anbausaison sagte Guevara zu seiner Frau, er sehe keine andere Möglichkeit, als nach Norden zu gehen und Arbeit zu suchen.

Früh am nächsten Morgen ging er – mit kaum mehr als einer Garnitur zum Wechseln und 50 in seiner Schuhsohle versteckten US-Dollars – mehrere Kilometer zu der nahegelegenen Stadt San Marcos Lempa und nahm einen Bus nach San Salvador, dann einen anderen durch Guatemala zur mexikanischen Grenze bei Tapachula. Er nahm Taxis, um Checkpoints zu vermeiden, und erreichte schließlich die Stadt Arriaga, wo er La Bestia

(die Bestie) bestieg, einen langsamen Güterzug, in dem Migranten sich auf ihrer qualvollen Fahrt nach Norden verstecken.

Zwei Tage lang hockte Guevara in einem kleinen Käfig am Ende eines walzenförmigen Getreidewaggons, dem einzigen Ort, an dem er sich ausruhen konnte, ohne vom Zug zu fallen. Als der Zug durch Veracruz fuhr und das Wetter kälter wurde, kroch er in den Waggon hinein und bedeckte sich mit Mais, um warm zu bleiben und sich vor den Kartellen zu verstecken, die Jagd auf Migranten machten. Nach wochenlanger Fahrt watete Guevara durch den Rio Grande und machte sich auf den Weg durch die ausgedörrte amerikanische Wüste – als einer von gut einer halben Million Migranten aus mittelamerikanischen Ländern, die in jenem Jahr die US-amerikanische Grenze überschritten.

Rund um den Erdball entwurzeln steigende Temperaturen und Klimakatastrophen sogar noch eine größere Zahl von Menschen. Wenn Dürren, Überschwemmungen, Stürme und Hitze es schwerer machen, Felder zu bestellen, zu arbeiten und Kinder aufzuziehen, verlassen ganze Bevölkerungen ihre Heimat und suchen nach gemäßigteren Bedingungen, nach Sicherheit und nach wirtschaftlichen Chancen. Nahrungsunsicherheit ist dabei, zur gravierendsten menschlichen Bedrohung der Erde zu werden und die Welt an den Abgrund einer gewaltigen Klimamigration zu bringen.

In den letzten 6000 Jahren lebten die Menschen in einem relativ schmalen Bereich ökologischer Bedingungen und suchten sich einen milden Mix aus Niederschlägen und Wärme, der etwa dem Klima in Jakarta und Singapur an einem Ende der Skala und dem in London und New York am anderen entsprach. Gegenwärtig gilt nur ein Prozent der Erde als zu heiß und zu trocken für die Zivilisation. Doch 2070 könnten nach Ansicht von Forschern 19 Prozent der Erde unbewohnbar sein – ein Gebiet, in dem heute 3 Milliarden Menschen leben. Das lässt den Schluss zu, dass sich dort die schnellste und verheerendste Veränderung der bekannten Geschichte anbahnt, mit Hunderten Millionen Vertriebenen und weiteren Milliarden Menschen, die leiden.

Eine Massenmigration dieser Größenordnung wird eine weltweite Destabilisierung zur Folge haben. Migration kann zwar auch ihr Gutes haben – schließlich sind die USA das Ergebnis großer Einwanderungswellen. Doch

der gewaltige Umfang der kommenden Migration dürfte eher Konkurrenz und Konflikte schüren, da immer mehr Menschen um immer knappere Ressourcen kämpfen, während die geopolitischen Großmächte Mauern, Zäune und Grenzanlagen errichten, um Migranten fernzuhalten. Die führenden Sicherheits- und Verteidigungsinstitutionen der Welt warnen bereits, die Klimamigration könne zum Zusammenbruch ganzer Staaten führen und das Gleichgewicht der Macht wie auch der Vorteile in Richtung anderer Länder verschieben, nämlich Russland und China, die bereit sein werden, diese Macht einzusetzen.

Die Brennpunkte des Wandels befinden sich genau dort, wo man sie erwarten darf: in den Gebieten um den Äquator, die ohnehin die wärmsten sind und auch die größten – zugleich auch am schnellsten wachsenden – Bevölkerungen besitzen. In Afrika südlich der Sahara lebt eine Milliarde Menschen, und diese Zahl könnte sich in den kommenden Jahrzehnten verdoppeln. Vor allem die Sahelzone, deren Bevölkerung bis Mitte des Jahrhunderts auf 240 Millionen Menschen anwachsen wird, hat mit der weltweit schwersten Wasserkrise zu kämpfen und weist heute schon die größten Zahlen an Binnenflüchtlingen auf. Nach Schätzungen der Weltbank könnte es dort 2050 weitere 86 Millionen Menschen geben, die wegen verschlechterter klimatischer Bedingungen ihre Heimat verlassen müssten.

Süd- und Ostasien sind weitere Epizentren, in denen riesige Bevölkerungen auf Kollisionskurs mit einer Hitze und Feuchtigkeit liegen, die viele Gebiete unbewohnbar machen. Nach Berechnungen der Weltbank wird es dort circa 89 Millionen Binnenflüchtlinge geben.

Auch Mittelamerika ist ein wichtiger Brennpunkt dieser Veränderung. Klimamodelle prognostizieren, dass diese Region zu den Gebieten mit der schnellsten Erwärmung gehört und längere Dürren, kürzere Wachstumsperioden und stärkere, verheerendere Stürme erleben wird. Die Weltbank schätzt, dass belastende Klimafaktoren in Mittelamerika bis 2050 17 Millionen Menschen intern vertreiben werden – eine Zahl, die nicht angibt, welcher Anteil davon wie Guevara nordwärts in die USA abwandern wird. Die Zahlen könnten jedoch noch höher sein.

Um zukünftige Migrationsbewegungen zu verstehen, konstruierte ich gemeinsam mit dem Bevölkerungswissenschaftler Bryan Jones von der City

University of New York eine Computersimulation wie die von der Weltbank verwendete. Bei unserer Modellierung erhöhten wir die Komplexität der Dürrerisiken und berücksichtigten auch grenzüberschreitende Migration. Nach diesen Modellen werden bis Mitte des Jahrhunderts gut 30 Millionen Mittelamerikaner an die Südgrenze der USA abwandern, und zwar zumindest teilweise unter dem Einfluss klimatischer Faktoren.

Das Modell zeigt indessen auch, dass unterschiedliche politische Ansätze hinsichtlich des Klimawandels und der Migration zu unterschiedlichen Ergebnissen führen würden. Die heute von der Politik getroffenen Entscheidungen hätten also durchaus Einfluss auf die zukünftige Entwicklung. In einer harten Welt mit maximaler Klimaerwärmung, einer scharfen migrationsfeindlichen Politik und strengen Grenzkontrollen, in der immer weniger Geld als Wirtschaftshilfe in die Entwicklungsländer fließt, werden letztlich auch mehr Menschen Vertreibung und größeres Leid erfahren. In einer Welt mit verlangsamter Klimaerwärmung und einer fortgesetzten Hilfe für notleidende Regionen dürfte es dagegen weniger Vertreibung von Menschen und größere Stabilität geben.

Unmittelbar nach seiner Ankunft in den USA wurde Carlos Guevara aufgegriffen und nach Hause geschickt. Er war per Anhalter durch die Wüste gefahren, doch der Fahrer wurde wegen zu schnellen Fahrens von der Polizei zum Anhalten gezwungen. Als Guevara zu Hause ankam, stellte er fest, dass sein Dorf sich verändert hatte. Auch andere Dorfbewohner waren vor der Dürre geflohen und in die USA oder in die Städte der Umgebung abgewandert, so dass sein Dorf nun leer erschien. Zu dieser Zeit kam jedoch ein Projekt des Welternährungsprogramms der Vereinten Nationen (WFP) nach Catorce de Julio und bot landwirtschaftliche Hilfe, Bewässerungsmöglichkeiten und die Hoffnung an, dass es für Guevara und andere möglich sei, ihre Aussichten auf ein Überleben dramatisch zu verbessern.

Guevara und ich trafen uns an einem strahlenden, heißen Morgen auf einem der Felder. Blätter knisterten unter den gerissenen Sohlen seiner Stiefel, als er die von Pflöcken markierten Reihen seiner vertrockneten Pflanzen entlangging und die einst geschmeidigen, jetzt aber spröden Ranken durch seine Finger gleiten ließ. Das vertrocknete Feld war

durchgängig braun. Sein Sohn warf einen Stein in einen flachen Brunnen. Der Stein landete hörbar auf trockenem Boden.

Doch als wir weitergingen, kam ein neues Bauwerk in Sicht: ein Gewächshaus aus einem mit Plastikfolie bespannten Metallrahmen. Es gehörte zu einem Projekt des WFP zum Bau von Gemeindefarmen in ganz El Salvador, und drinnen umgaben feuchte Luft und regelmäßig angeordnete Tropfbewässerungsleitungen überreiche Reihen breitblättriger, gesunder Peperoni- und Tomatenpflanzen – mehr als genug, um Guevaras Familie zu ernähren und einen Überschuss zu produzieren, der verkauft werden konnte. Guevara hatte die Einnahmen aus der ersten Ernte bereits wieder investiert, um seine Farm zu vergrößern und eine Milchkuh zu kaufen. Seiner Familie ging es besser als in den ganzen letzten fünf Jahren.

Seine Zukunft bleibt indessen gefährdet. Das Schicksal des WFP-Projekts hängt von der Bereitschaft ausländischer Spender ab, weitere Geldmittel zur Verfügung zu stellen. Und Guevara weiß, dass sich das Klima in den kommenden fünf Jahren noch weiter verschlechtern wird. Das Gewächshaus gibt ihm einen Grund, nicht noch einmal den Trip nach Norden zu wagen – für den Augenblick. Er weiß jedoch, dass er nicht sicher sein kann, was die Zukunft bringt.

»Die Hoffnung verliert man als letztes«, sagt er. »Solange der Klimawandel anhält, werden wir niemals sicher sein, ob wir uns ernähren können.« /

Nahrungsunsicherheit ist dabei, zur gravierendsten menschlichen Bedrohung der Erde zu werden und die Welt an den Abgrund einer gewaltigen Klimamigration zu bringen.

3.12

Der Anstieg des Meeresspiegels und kleine Inseln

Michael Taylor

Der Anstieg des Meeresspiegels gehört zu den größten Herausforderungen, vor die der Klimawandel kleine Inseln wie meine Heimat in der Karibik stellt. Sehr oft verbinden wir damit das Bild einer Insel, die vom Meer komplett verschlungen zu werden droht. Dieses Bild ist keineswegs abwegig. Wenn die Emissionen auf dem gegenwärtigen Niveau bleiben, wird der Meeresspiegel nach den aktuellen Prognosen bis zum Ende des Jahrhunderts um einen Meter oder mehr ansteigen. Selbst wenn unsere Bemühungen um eine Begrenzung der Klimaerwärmung einigermaßen erfolgreich sind, ist ein Teil dieser Zukunft heute schon unabwendbar, und das Meer wird zahlreiche flache Inseln überfluten. Das heißt, die existenzielle Bedrohung durch den Anstieg des Meeresspiegels ist nur allzu real, und allein schon die Vorstellung, dass Inseln im Meer verschwinden, sollte uns ausreichend Anlass geben, weltweit gemeinsam etwas gegen den Klimawandel zu unternehmen. Doch auch bevor wir diesen katastrophalen Zustand erreichen, bringt der Anstieg des Meeresspiegels kleinen Inseln gravierende Verluste bei, wie wir heute schon überall um uns her beobachten können.

Jeder Bewohner einer kleinen Insel kennt eine Stelle im Meer, die früher einmal Land war. Der steigende Meeresspiegel sorgt für eine Erosion der Strände und Küstenlinien, von denen das Leben auf den Inseln ganz direkt oder auch indirekt abhängt. Ein Großteil des Tourismus in der Karibik steht

in einem Zusammenhang mit den Stränden. Dieser Wirtschaftszweig ist für 7 bis 90 Prozent des Bruttoinlandsprodukts und im Durchschnitt direkt oder indirekt für 30 Prozent der Beschäftigung verantwortlich. In den letzten Jahren sind viele der teuren karibischen Strände schmaler geworden, gefangen zwischen dem steigenden Meeresspiegel und der Bebauung der Küstenbereiche. Das schadet ihrer Attraktivität bei Touristen, mit Folgen für zahlreiche Menschen, die unmittelbar oder mittelbar vom Tourismus leben. In dem Bemühen, die Strände und die dort geschaffenen Arbeitsplätze zu retten, suchen Karibikländer ihr Heil in teuren Infrastrukturprojekten wie Wellenbrechern und Strandmauern – auch wenn noch nicht klar ist, welchen Wert sie haben mögen.

Die Auswirkungen der Küstenerosion gehen jedoch über den Tourismus hinaus, da viele kleine Gemeinden zu ihrem Überleben auf die Ressourcen der Küstenregionen angewiesen sind. Fischerorte entwickeln sich im Umkreis von Stränden, die als Wohnflächen, Landeplätze und informelle Märkte dienen. Diese Orte haben nur wenige Ausweichmöglichkeiten, wenn die Strände schrumpfen. Fischläden und Verkaufsstände werden geschlossen, die Bewohner wandern ins Binnenland ab und suchen sich andere Beschäftigungen. Da die Fischerei keine dauerhafte Einkommensgrundlage mehr bietet, ziehen ganze Gemeinden um. Für kleine Inseln in der Karibik ist das Bild des steigenden Meeresspiegels nicht nur vom zukünftigen Verschwinden ganzer Inseln geprägt, sondern verweist auch auf das Verschwinden von Stränden, Lebensgrundlagen und Gemeinden in der Gegenwart.

Immer häufiger erleben wir noch gravierendere Folgen des aktuellen Anstiegs des Meeresspiegels. Mancherorts verzögert er die Entwicklung der Länder oder macht sie sogar rückgängig, da er die Überschwemmungen bei Sturmfluten aufgrund schwerer Stürme oder Hurrikane in unserer wärmeren Welt verstärkt. Die extremen Überschwemmungen im Gefolge des Superstürms Dorian kosteten 2019 auf den Bahamas mehr als 70 Menschen das Leben und richteten auf den flachen Inseln Abaco und Grand Bahama gewaltige Schäden an, die einem Viertel des Bruttoinlandsprodukts des Landes entsprachen. Leider dürften solche Extreme in Zukunft keine Seltenheit mehr sein. Nur zwei Jahre zuvor hatten drei Hurrikane der

Kategorie 5 die Karibik heimgesucht, darunter der Hurrikan Irma, der damals als der stärkste jemals verzeichnete Atlantiksturm galt, und Hurrikan Maria, der nur zwei Wochen später folgte. Zu den betroffenen Ländern gehörten die kleinen Inselstaaten Barbuda, Anguilla und die britischen Virgin Islands, die wegen der geschrumpften Wirtschaftsleistung, des Rückgangs im Lebensstandard und der verzögerten Entwicklung Jahre brauchen werden, um sich zu erholen. Hurrikan Irma zerstörte auf Barbuda 95 Prozent der Häuser und machte ein Drittel des Landes unbewohnbar. Selbst ohne schwere Wirbelstürme reichen die Schäden heute tiefer ins Binnenland hinein als vor einigen Jahrzehnten und stellen eine direkte Bedrohung für die Bewohner und die Infrastruktur der Inseln dar. In der Karibik liegen die meisten städtischen Zentren an der Küste. Mehr als 50 Prozent der Einwohner dieser Regionen leben innerhalb eines Küstenstreifens von 1,5 Kilometern Breite. Wenn das Wasser an der Küste um einen Meter steigt, werden nach Schätzungen möglicherweise bis zu 80 Prozent des Landes in der Umgebung der dortigen Hafenstädte überschwemmt.

Mit in das Bild von den Auswirkungen eines steigenden Meeresspiegels gehört indessen auch ein verweigertes Erbe. Dabei geht es um die Verkleinerung der Lebensräume und die Verschiebung der geographischen Verbreitung küstentypischer Arten, um einen Rückgang der Artenvielfalt und eine Verringerung der Dienste von Ökosystemen. Es geht um die zunehmende Versalzung küstennaher Grundwasserschichten, die oft die einzige Trinkwasserquelle für die dortige Bevölkerung darstellen. Es geht um die Bedrohung zahlreicher Stätten des kulturellen Erbes oder solcher von zeremonieller Bedeutung, die in Küstengebieten liegen und trotz der Überschwemmungsgefahr nicht verlegt werden können. Und es geht um die verringerte Verfügbarkeit von Stränden als öffentliche Räume für Erholung und Vergnügen. Die Erhaltung sauberen Wassers, lebendiger Ökosysteme, des kulturellen Erbes und der Erholungsräume – all das sind berechtigte Erwartungen zukünftiger Generationen an uns. Es ist das Mindeste, was wir ihnen schulden.

Mit wenigen Ausnahmen leisten kleine Inseln den geringsten Beitrag zum Klimawandel. Aber sie tragen die Hauptlast der Folgen. Dabei geht es nicht

um das Verschwinden von Inseln in der Zukunft. Es geht um bedrohte Lebensgrundlagen, um eine Verzögerung der Entwicklung und um ein die Generationen übergreifendes Erbe, das heute verweigert wird. /

Wenn die Emissionen auf dem gegenwärtigen Niveau bleiben, wird der Meeresspiegel nach den aktuellen Prognosen bis zum Ende des Jahrhunderts um einen Meter oder mehr ansteigen.

3.13

Regen in der Sahelzone

Hindou Oumarou Ibrahim

In der Sahelzone bedeutet Regen alles. In meiner Gemeinschaft nomadischer Hirten, die im Umkreis des Tschadsees lebt, haben wir zahlreiche Wörter für Regen. Einige verkünden den Beginn der Regenzeit und unserer Wanderung mit unseren Herden, andere sagen uns, dass nun die Trockenzeit kommt, in der wir uns am See niederlassen. Wir haben Wörter zur Beschreibung des sanften Regens, der unsere Feldfrüchte bewässert, und für den, der im Sturm daherkommt und unsere Felder zerstört.

In dieser rauen Umgebung haben wir gelernt, im Einklang mit der Natur zu leben. Wir arbeiten mit unseren Ökosystemen zusammen. Auf dem gesamten Weg unserer Weidewanderung düngen unsere Kühe den Boden. Alle drei oder vier Tage ziehen wir weiter, um der Natur Zeit zu geben, sich zu regenerieren. Und wir leben im Einklang mit unseren Nachbarn. In unserer Region, in der die meisten Menschen entweder Bauern oder Fischer sind, ist unser Vieh die einzige Düngerquelle, und wenn wir weiterziehen, ist das Land gut für die Landwirtschaft geeignet.

Als ich vor 30 Jahren geboren wurde, war der Tschadsee noch riesig. Und vor 60 Jahren, in der Kindheit meiner Mutter, war er fast ein kleines Meer inmitten der Wüste. Heute ist er jedoch nur noch ein Tröpfchen Wasser im Herzen Afrikas, und 90 Prozent unseres Wassers sind verschwunden. Die Durchschnittstemperaturen sind gestiegen. Wir leben heute mit einem Temperaturanstieg von mehr als 1,5 °C, das heißt, mein Volk lebt bereits über der im Pariser Abkommen genannten Schwelle. Und das ist nur ein Ausblick auf Kommendes. Nach dem neuen Bericht des Weltklimarats nähern wir uns den Toren zur Klimahölle. In der Sahelzone könnte die Durchschnittstemperatur 2030 um 2 °C und Mitte des Jahrhunderts um 3 bis

4 °C höher liegen. Innerhalb meiner Lebenszeit wird das Gesicht der Sahelzone nicht mehr dasselbe sein.

Der meiste Regen ist schon verschwunden. Das Land ist oft trocken und unfruchtbar. Unsere Kühe gaben früher 4 Liter Milch am Tag, heute nur noch 2 oder bloß einen Liter, weil es an Gras fehlt. Und immer häufiger ist der Regen, der einst unser Verbündeter war, unser Feind. In den letzten fünf Jahren haben Überschwemmungen wiederholt unser Land, unsere Häuser, die Kultur meines Volkes zerstört.

Wir leben heute am Rande von Klimakriegen. Die Menschen kämpfen um die wenigen verbliebenen Ressourcen. Wenn die Natur krank wird in einer Region, in der 70 Prozent der Bevölkerung auf Landwirtschaft angewiesen sind, verlieren die Menschen den Verstand. Das alte Bündnis zwischen Bauern und Hirten ist zerbrochen und einem Wettkampf um die Schätze der Natur gewichen. In Mali, Nordburkina und Nigeria werden Dörfer von Leuten niedergebrannt, die das Land ihrer früheren Freunde an sich reißen wollen.

Für mich ist der Sahel immer noch ein Land der Hoffnung. Wir haben so viele Klimakämpfer, die den Kampf aufgenommen haben. In meiner Gemeinschaft haben Frauen bereits Lösungen für das veränderte Klima umgesetzt. Diese indigenen Bevölkerungen nutzen überliefertes Wissen, um Feldfrüchte auszuwählen, die Dürren und Hitzewellen ertragen können, so dass die Landwirtschaft widerstandsfähiger wird. Und im Gedächtnis unserer Großmütter und Großväter besitzen wir eine Karte uralter Quellen, die selbst in der schlimmsten Dürreperiode noch Wasser liefern.

Das tradierte Wissen der indigenen Bevölkerung gibt uns nicht nur Wörter zur Beschreibung des Regens, sondern bietet uns auch Werkzeuge für den Umgang mit dem Klimawandel. Jahrhunderte eines Lebens im Einklang mit der Natur – die Beobachtung der Wolken, der Zugvögel, der Windrichtung, des Verhaltens der Insekten, des Verhaltens unserer Kühe – haben uns Waffen an die Hand gegeben, mit denen wir dem Klimawandel entgegentreten können. Wir hatten vielleicht nicht die Möglichkeit, eine Schule zu besuchen, doch unsere Ältesten haben Diplome und Doktorhüte in Naturschutz, und jetzt werden sie zu Fachleuten für die Anpassung an den Klimawandel.

Wir wollen nicht bloße Opfer des Klimawandels sein. Wir wollen unseren Teil beitragen. Und wir tun es bereits. Unsere Lebensweise ist klimaneutral. Wir sind der lebende Beweis dafür, dass es bei der Erzeugung von Nahrungsmitteln möglich ist, Regenwälder und Savannen zu erhalten und den Kohlenstoffbestand in der Natur zu erhöhen. In den meisten industrialisierten Ländern ist die Landwirtschaft eine große Emissionsquelle. In meiner Gesellschaft ist sie eine Kohlenstoffsenke.

Seit langer Zeit schon kümmern wir uns um die Natur nicht allein um unserer selbst willen, sondern auch für die kommenden sieben Generationen. So werden in unserer Gesellschaft Entscheidungen getroffen. Vor jeder wichtigen Entscheidung sollte man sich fragen, was die letzten sieben Generation in dieser Situation getan hätten und welche Auswirkungen die Entscheidung auf die nächsten sieben Generationen haben wird. Auf diese Weise sorgt man bei jeder wichtigen Entscheidung für eine die Generationen übergreifende Gerechtigkeit.

Jetzt ist es an der Zeit, dass die Weltgemeinschaft meinem Volk zuhört und ihm hilft. Allzu lange galten indigene Völker als Repräsentanten der Geschichte. Aber wir gehören nicht zur Vergangenheit, wir stehen für die Zukunft.

Das gilt für indigene Gemeinschaften in aller Welt. Die Artenvielfalt ist unser bester Partner. Denn wir halten die Natur nicht für ein bloßes Werkzeug, das man besitzt, benutzt und zerstört. Die Natur ist unser Supermarkt, unsere Apotheke, unser Krankenhaus, unsere Schule. Und für indigene Gemeinschaften ist sie noch mehr als das. Sie ist das Wesen unseres spirituellen Lebens, unserer Kultur, die Quelle unserer Sprache. Sie ist unsere Identität. /

Vor jeder wichtigen Entscheidung sollte man sich fragen, was die sieben letzten Generationen in dieser Situation getan hätten

und welche Auswirkungen die Entscheidung auf die nächsten sieben Generationen haben wird.

3.14

Winter in Sápmi

Elin Anna Labba

Sápmi ist um diese Zeit sehr schön. Die Bäume sind in dicken Raureif gehüllt und verschmelzen fast mit den Wolken. Im Sumpf sieht man Rentiere. Ein Kalb lieg im Schnee. Es hat den Kopf gesenkt und sich wie ein Kieselstein zusammengerollt, mit dem Rücken nach oben. Streicht man ihm mit der Hand über das wollige Winterfell, fühlt man das Herz schlagen. Es sieht friedlich aus, wie ein Säugling, der an der Brust der Mutter eingeschlafen ist.

Doch Menschen, die den Rentieren von klein auf gefolgt sind, sehen etwas anderes. Ein in dieser Weise zusammengerolltes Kalb wird es nicht schaffen. Sie wissen, dass es zu spät ist. Das Kalb ist seiner Mutter seit dem Sommer aus den Bergen hierher gefolgt, doch nun ist sein Weg zu Ende. Sie haben versucht, es zu füttern, aber das Kalb ist zu schwach. Es hungert schon zu lange.

Sápmi erstreckt sich über vier Länder, den nördlichen Teil Schwedens, Norwegens, Finnlands und der Halbinsel Kola in Russland. Die Samen, Europas einziges indigenes Volk, haben eine lange Tradition in der Rentierhaltung und in der Tierpflege. Seit Menschengedenken haben die Menschen sich hier an das Rentier angepasst. Das ganze Leben dreht sich um den Schnee, denn im Norden ist der Sommer nur eine kurze, helle Erinnerung. Wer einen so großen Teil des Jahres mit dem Schnee lebt, lernt, die Formen der Schneedecke zu verfolgen. Das ist für das Überleben unerlässlich. Schon bevor der Klimawandel in der Welt als Tatsache erkannt wurde, begann sich in der indigenen arktischen Welt Unruhe wie ein Flüstern auszubreiten. Da geschieht etwas mit dem Schnee. Er kommt früher, und dann folgt Regen. Dann friert es wieder. Warum frisst der Winter sich heute bis ins Mark vor? Die Hufe des sterbenden Rentierkalbs sind über

Schnee gelaufen, der so früh eigentlich nicht hätte da sein dürfen.

Der Ort, an dem meine Familie lebt, heißt in samischer Sprache Dálvvadis – Wintersiedlung. Der schwedische Name des kleinen Ortes lautet Jokkmokk. Er liegt im Waldland Schwedens unweit der Berge. Vor noch gar nicht langer Zeit weideten hier im Winter große Rentierherden. Sie bewegten sich frei und suchten unter der noch durchlässigen Schneedecke nach Futter. Wenn die Schneedecke im Verlaufe des Winters härter wurde, streckten die Rentiere sich in die Höhe und weideten die Flechten von den Bäumen ab. Im Frühjahr wandten sie sich dann wieder den Bergen zu. In diesem Jahr ist Jokkmokk eine von Umzäunungen geprägte Landschaft. Die ganze Gemeinde – im Norden und Süden, im Osten und Westen – ist von Weiden umgeben, auf denen Rentiere gefüttert werden. Abgemagerte Tiere bringt man in Garagen, damit sie ihre Körperwärme wiedergewinnen können. Öffnet man die Türe, schlägt einem ein fürchterlicher Gestank entgegen, er füllt die Nase und dringt in jede Ritze. Wildtiere darf man nicht einsperren. Sie werden krank davon. Die Augen eitern, und es kommt zu Magendurchbrüchen.

Auch in unserem Körper breitet sich Panik aus. Wir nehmen den Tieren ihre Freiheit, damit sie draußen im Wald nicht sterben, aber wir vermögen sie nicht zu schützen. Wie kommt es, dass wir uns für immer verändern? Es hat immer schon Jahre des Hungers und der Verzweiflung gegeben, und die Samen haben ein eigenes Wort dafür: *goavvi*. Das ist ein Jahr mit schwierigen Weidebedingungen, doch das Wort bedeutet auch »hart« und »rücksichtslos«. Es ist ein mythisches Wort, das Furcht verbreitet, vor allem bei den Älteren. In einem berüchtigten *goavvi* vor fast 100 Jahren, schien der Wald voll neuer Bäume zu sein. Erst bei näherem Hinsehen erkannte man, dass die Büsche die Geweihe toter Rentiere waren, die aus dem Schnee ragten.

Wenn solch ein harter Winter kam, schaufelten die Rentierhirten von Hand Futter zusammen und schnitten Flechten von dem Bäumen, um den Tieren zu helfen. Man kann solch einen langen Winter hindurch arbeiten, wenn man weiß, dass dieses Notjahr bald vorüber ist und bessere Zeiten kommen.

Die Älteren sprechen heute von einem Notjahr, das schon mehr als ein

Jahrzehnt andauert und dessen Ende nicht abzusehen ist. Der Klimawandel ist keine zukünftige Angst, sie steckt uns in den Knochen und unter der Haut. »Die Welt hat sich verändert. Wir glauben immer noch, das stimmt nicht, aber wir wissen, dass es stimmt«, sagt eine Rentierhirtin. In ihrer Jugend gab es noch Urwälder. Heute stehen Windfarmen auf den abgeholzten Bergspitzen, auf denen einst die Rentiere weideten. Die letzten Wanderungswege enden möglicherweise unterhalb von Bergwerken. Das Eis auf den Wasserreservoirs ist schwach und unberechenbar. Der Boden ist so kraftlos, dass er sich manchmal anfühlt, als schlüge sein Herz so schwach wie das des kranken Rentierkalbs. Aber Schweden blickt in den Norden und glaubt, dass dort noch mehr zu holen wäre. Sápmi ist die *terra nullius* der skandinavischen Länder. Es gilt als leer genug für grüne wie für graue Industrie. In Ländern, die ihre eigene Geschichte noch nicht aufgearbeitet haben, sehen die Menschen nicht, dass sie sich wiederholt und dass der Kolonialismus seine Gestalt ändert und neue Argumente, neue Formen findet. Nirgendwo auf der Erde haben die heute schon am stärksten vom Klimawandel Betroffenen Macht über ihre eigene Geschichte. Vergangene Verluste an Land, Sprache, Familie und Glauben bereiten die indigenen Völker auf traurige Weise darauf vor. Geschichte und Gegenwart gehen Seite an Seite.

In einem alten klassischen Gedicht der Samen über die Kinder der Sonne ist die Tochter der Sonne besorgt. Was wird mit den Menschen geschehen? In dem Gedicht geht die Sonne unter und die Wölfe kommen, streichen durch die Dunkelheit der Nacht. Die Sonne geht unter, die Herden schrumpfen. Doch als Tochter der Sonne hat sie auch Hoffnung, sie muss Hoffnung haben. Wir können das Land nicht bewahren, wenn wir nicht an unsere Macht glauben, es zu beschützen, und die Tochter der Sonne fragt sich selbst hoffnungsvoll: »Der Morgen kommt doch, oder?«

Ich denke, die Tochter der Sonne dachte dabei an die Jungen, die heute aufstehen, damit der Morgen kommt. Hier im Norden gibt es da keinerlei Zweifel mehr. Das letzte Jahrzehnt hat uns gelehrt, arktische Tiere in wärmende Mäntel zu hüllen und Flechten mit Zuckerwasser zu tränken. Selbst kleine Kinder lernen zu heilen. Aber vor allem lernen sie, für den Wald und die Berge zu kämpfen, als wären sie die letzten, denn genau das

lehrt sie das Leben, wenn sie sich neben dem sterbenden Kalb niederkauern. Für alles kämpfen, als wäre es das letzte – und das ist es ja auch. Als Kinder der Sonne müssen die Menschen das Land schützen, denn sonst wären wir nicht hier. /

In Ländern, die ihre eigene Geschichte noch nicht aufgearbeitet haben, sehen die Menschen nicht, dass sie sich wiederholt und dass der Kolonialismus seine Gestalt ändert und neue Argumente, neue Formen findet.

3.15

Kampf für den Wald

Sônja Guajajara

Der Kampf gegen die Klimaapokalypse ist ein weltweiter Kampf, der darauf angewiesen ist, dass wir alle unseren Teil der Erde verteidigen. In jedem Winkel der Welt ist es ganz entscheidend, dass wir für die Erhaltung unserer Ökosysteme kämpfen und ihnen die Möglichkeit geben, sich von der Schädigung durch maßlose Gier derer zu erholen, die statt des Waldes nur Profit sehen.

Ich bin eine Indigene aus dem Amazonasgebiet. Schon sehr früh verstand ich, welche fundamentale Bedeutung der Schutz unseres Landes hat, weil Leben, Körper und Geist unseres Volkes tief mit der Beziehung zu unserem Land verbunden sind.

Unser Weg war immer schon die Verteidigung des Lebens. Seit die ersten Invasoren ihren Fuß auf dieses Land setzten, das damals nicht Brasilien genannt wurde, leben wir in einem Zustand der Wachsamkeit gegenüber ständigen und wiederkehrenden Angriffen. Das Kolonisierungsprojekt usurpierte unsere Territorien, brachte Krankheiten und Tod für den Körper, Feuer und Zerstörung für unsere Biome. Wir haben nur deshalb bis heute überlebt, weil wir unermüdliche Kämpferinnen sind und weil wir uns auf die Stärke unserer Vorfahren stützen, um Mutter Erde zu verteidigen.

Während des Marsches indigener Frauen im September 2021, der in Brasilien stattfand, starteten wir die Plattform Reflorestarmentes, die Verbindungen zwischen innovativen, in Gemeinden verankerten Umweltschutzprojekten herstellen und Wissen und Weisheit indigener Frauen mit der Welt teilen soll. In unserer Zeit verheeren mehrere globale Krisen die Menschheit und unsere Mutter Erde. Die Klima- und die Umweltkrise, die Krise des ausschließenden und ungleichen

Wirtschaftssystems, die Krise des Hungers und der Arbeitslosigkeit, die Krise des Hasses und der Hoffnungslosigkeit. Die einander überlagernden Krisen haben akute Auswirkungen auf die indigenen Völker der Welt, die zutiefst von der Beziehung zu ihren Biomen abhängen.

Das heißt, die Menschen, die sich am meisten um unseren Planeten, unsere Wälder, unsere Trinkwasserquellen kümmern, sind jene, die am stärksten von deren Zerstörung betroffen sind. Das ist eine unbestreitbare, von zahlreichen wissenschaftlichen Institutionen bestätigte Tatsache: Die wahren Hüter der Wälder und des Planeten sind die indigenen Völker. Die indigenen Völker machen etwa 5 Prozent der Weltbevölkerung aus und leben auf 28 Prozent der weltweiten Fläche. Aber sie sind verantwortlich für die Bewahrung und Erhaltung von 80 Prozent der Artenvielfalt, die sich neben uns Menschen auf Mutter Erde findet.

Diese Statistik bestätigt, was wir seit Jahrhunderten sagen: Es gibt keine mögliche Zukunft für die Menschheit, die nicht durch uns, die indigenen Völker, hindurchginge. Ich gehe noch einen Schritt weiter und behaupte, dass die indigenen Frauen im Zentrum des Kampfes für die Sicherung einer Zukunft für die Menschheit stehen. Denn in vielen indigenen Gemeinschaften ist es Sache der indigenen Frauen, unsere Ökosysteme zu verwalten und zu schützen wie auch unser Wissen durch Gedächtnis und Brauch zu bewahren. Wir leben seit Tausenden von Jahren im Einklang mit den Wäldern, und wir haben sie so geformt, dass sie uns, aber auch sich selbst bessere Lebensbedingungen bieten – sie sind also nicht wild, wie Außenstehende häufig meinen, sondern kultiviert.

Wir werden das jahrtausendealte Wissen unserer Vorfahren ordnen und teilen, damit es der Menschheit ein breit angelegtes Projekt für die Zukunft bietet – das ein ausgeglicheneres und gerechteres Leben ermöglicht. Wir besitzen nicht die Wahrheit, doch über die Zeit, in der wir diesen Planeten eroberten, haben wir – unsere Vorfahren – ein Wissen erworben und Technologien entwickelt, die heute dringender benötigt werden als jemals zuvor.

Wir müssen eine Lebensweise fördern, die unsere menschliche Existenz mit dem vollständigen und kraftvollen Fortbestand unserer Biome in Einklang bringt. Und indigene Frauen wissen, wie das geschehen kann,

denn wir sind von alters her Wissenschaftlerinnen des Lebens auf unserem Planeten. Und wir sind bereit, unser Wissen zu teilen, damit wir alle eine Chance haben, heute und in der Zukunft zu leben.



Die indigene Geographin und Aktivistin Hindou Oumarou Ibrahim leitet eine Gruppe von Hirtinnen im Tschad und setzt sich für die ökologischen landwirtschaftlichen Praktiken ihrer Vorfahren ein.

3.16

»Es warten enorme Herausforderungen«

Greta Thunberg

»Bei den gegenwärtigen Trends der Erderwärmung könnten bis 2050 insgesamt 1,2 Milliarden Menschen zur Migration gezwungen sein«, schreibt Taikan Oki in seinem Beitrag zu diesem Buch. Das ist eine weitere Zahl, auf die man bei der Lektüre über die entstehende Klima- und Ökologiekrise stößt. Es ist nahezu unmöglich, sich all diese Zahlen vorzustellen und sie zu übersetzen – all diese enormen Herausforderungen, die uns auf dem Weg, den wir bewusst weitergehen, erwarten. Die meisten dieser 1,2 Milliarden Menschen werden wahrscheinlich zu Binnenflüchtlingen in ihren Heimatländern werden, aber in Anbetracht der Behandlung, die Flüchtlinge in den letzten Jahrzehnten in der Welt erfahren haben, gibt es Grund zu der Annahme, dass daraus unbeschreibliches Leid, umfangreiche humanitäre Katastrophen und Gefahren für unsere gesamte Zivilisation, wie wir sie kennen, erwachsen werden.

Nur sehr wenige Menschen verlassen ihre Heimat, weil sie es wollen. Flucht entspricht einem natürlichen menschlichen Instinkt, und die Annahme ist berechtigt, dass die überwiegende Mehrheit von uns dasselbe tun würde, wenn wir in der Situation dieser Menschen wären. Allerdings glaube ich nicht, dass viele, die wir als Klimaflüchtlinge einstufen, sich selbst so bezeichnen würden. Es mag eine Überschwemmung, eine Dürre, ein bewaffneter Konflikt oder eine klimabedingte Hungersnot sein, die sie endgültig vertreiben, aber es dürfte auch eine Kombination anderer Faktoren mitspielen wie Armut, Krankheit, Gewalt, Terror oder

Unterdrückung. Alles ist miteinander verknüpft, wie Amitav Ghosh in *The Nutmeg's Curse* darlegt. In vielerlei Hinsicht spielte auch unsere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen in der modernen Geschichte durchgängig eine zentrale Rolle in Militärkonflikten.

Auf Dauer werden keine Mauer und kein Stacheldraht für Sicherheit sorgen. Unsere Häfen zu schließen und Menschen im Mittelmeer oder im Ärmelkanal ertrinken zu lassen, wird diese Probleme nicht aus der Welt schaffen. Sie werden die Menschheit verfolgen, bis wir anfangen, uns um die Überwindung unserer Spaltung zu bemühen und unsere Ressourcen vernünftig und nachhaltig zu teilen.

Demokratie ist das wertvollste Instrument, das wir haben, und es steht außer Zweifel, dass wir ohne sie keine Chance haben, die vor uns liegenden Probleme zu bewältigen. Man braucht sich nur vorzustellen, in einer Diktatur beunruhigende wissenschaftliche Ergebnisse zu kommunizieren oder Machthabenden die Wahrheit zu sagen. Es ist keine Frage, dass ein destabilisiertes Klima zu einer destabilisierten Welt führen wird und dass diese Lage letztlich alles in unseren Gesellschaften gefährden wird, auch die Demokratie. Die Klimakrise wird die Konflikte und gesellschaftlichen Probleme verschärfen. Marshall Burke schreibt in seinem Beitrag zu Klimakonflikten: »Die Gesamtzahl organisierter bewaffneter Konflikte zeigt gleichfalls weltweit einen Aufwärtstrend und hat den höchsten Wert seit nahezu einem Jahrhundert erreicht, mit entsprechenden Rekordzahlen bei den Binnenflüchtlingen und einem alarmierenden Ausmaß des Hungers in der Welt.« Wenn wir all die tiefgreifenderen Probleme nicht angehen, die letztlich diese um uns herum entstehende Nachhaltigkeitskrise ausmachen, wird es ohne Zweifel die Demokratie weiter aushöhlen. Schon jetzt erleben wir dies auf der ganzen Welt. Und statt etwas zu unternehmen, um unsere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu überwinden, verstärken wir sie. Damit finanzieren wir geopolitische Mächte, die eindeutig gegen Menschenrechte arbeiten. Wir machen uns sogar noch abhängiger von Öl, Kohle und Erdgas autoritärer Regime, die von Putins Russland bis zu den Golfstaaten reichen.

In dem Maße, wie die Lage schlimmer wird – und das wird sie –, werden wir erleben, dass immer mehr autoritäre Politiker auftreten und als Reaktion

auf immer komplexere Probleme einfache Lösungen und Sündenböcke anbieten. Das ist gewöhnlich der Zeitpunkt, an dem Faschismus entsteht und eskaliert. Anzeichen dafür sind bereits auf der ganzen Welt zu erkennen. Das ist die Summe aller Ungleichheiten, die wir über so viele Jahrhunderte haben außer Kontrolle geraten lassen. Und wenn wir nicht anfangen, die Hauptursachen dieser Probleme in Angriff zu nehmen und in all unseren Gesellschaften starke, demokratische Basisbewegungen aufzubauen – Bewegungen, wie wir sie gerade erlebt haben, Bewegungen, die niemanden zurücklassen –, dann könnte alles Schöne und Bedeutsame, was die Menschheit je erreicht hat, buchstäblich für immer verlorengehen.

Manche dieser Bewegungen existieren heute bereits. Andere werden in dem Maße entstehen, wie wir weitermachen. Sie alle haben die große Verantwortung, sich von jeglicher Form von Gewalt fernzuhalten und die Entstehung sozialer Unruhen zu vermeiden, die zu Vandalismus und Zerstörung führen könnten und Gefahr laufen, mehr zu schaden als zu nützen. Wir brauchen Milliarden Klimaaktivistinnen und -aktivisten. Gewaltlose friedliche Demonstrationen und ziviler Ungehorsam, der die Sicherheit anderer nicht gefährdet; Streiks, Boykotts, Protestmärsche und so fort. Der Menschheit ist es schon viele Male gelungen, unsere Gesellschaften zu verändern, und das können wir definitiv erneut schaffen.

Ebenso wie die Klimakrise erfordert, dass alle zusammenarbeiten, ist es auch hier notwendig. Die Nachhaltigkeitskrise, die Krise der Ungleichheit, der Demokratie – sie lassen sich nicht von einzelnen Menschen oder einzelnen Staaten bewältigen. Wir alle müssen zusammenarbeiten und müssen dies solidarisch tun. Wenn wir Menschen uns für eine gemeinsame Sache zusammenschließen, können wir gerechte, nachhaltige und auf Gleichheit basierende Gesellschaften schaffen. So wie wir selbstsüchtige, nicht nachhaltige und ungleiche schaffen können. Es ist eine Frage der Entscheidung. /

Demokratie ist das wertvollste Instrument,

das wir haben, und es steht außer Zweifel, dass wir ohne sie keine Chance haben, die vor uns liegenden Probleme zu bewältigen.

3.17

Klimawandel und Ungleichheit

Solomon Hsiang

Unsere Welt ist zutiefst ungleich. Es gibt heute reiche Gesellschaften mit einem Lebensstandard und Chancen, die vor ein paar Jahrhunderten unvorstellbar gewesen wären, und auf der anderen Seite ärmere Gesellschaften, deren Zugang zu Ressourcen, Gesundheitsversorgung und Technologie sich seit diesen Zeiten kaum verändert hat.

Angesichts des Klimawandels aufgrund der Emission von Treibhausgasen wird sich in der Zukunft wahrscheinlich auch die globale Ungleichheit verändern. Mit den veränderten Umweltbedingungen werden sich die Chancen und Ressourcen der verschiedenen Gesellschaften gleichfalls verändern – bei einigen werden sie sich verbessern, bei anderen verschlechtern. So wird der Klimawandel Auswirkungen auf die Lebensgrundlagen agrarischer Gemeinschaften haben, doch ob diese Auswirkungen positiver oder negativer Art sein werden, hängt davon ab, welche Art von Landwirtschaft betrieben wird und in welcher Weise das Klima sich in der betreffenden Region verändert. In heißen, trockenen Gebieten könnten vermehrte Niederschläge den Bauern helfen. Andererseits könnten die Temperaturen noch höher steigen und die Landwirtschaft weiter erschweren. Welche Auswirkungen die globale Erwärmung auf einzelne Gemeinschaften hat, hängt von zahlreichen Faktoren ab, unter anderem davon, wie diese Gemeinschaft heute lebt, wie das Klima dort gegenwärtig beschaffen ist und welche Veränderungen für die Zukunft erwartet werden.

Angesichts dieser Komplexität ist nicht immer klar, welche Auswirkungen der Klimawandel auf die Ungleichheit haben wird. Wenn reichere Gesellschaften durch den Klimawandel ärmer und ärmere Gesellschaften reicher würden, könnte der Klimawandel die globale Ungleichheit verringern. Wenn jedoch reichere Gesellschaften eher von der Erderwärmung profitierten und ärmere Gesellschaften eher geschädigt würden, müssten wir erwarten, dass der Klimawandel die Ungleichheit noch verstärkt. Zur Klärung der Frage, welches Ergebnis die höhere Wahrscheinlichkeit besitzt, setzen viele Forscher, darunter auch ich selbst, Methoden der Datenanalyse ein, um besser zu verstehen, wie verschiedene Gesellschaften von verschiedenen klimatischen Bedingungen betroffen sein werden.

Schaden und Temperatur

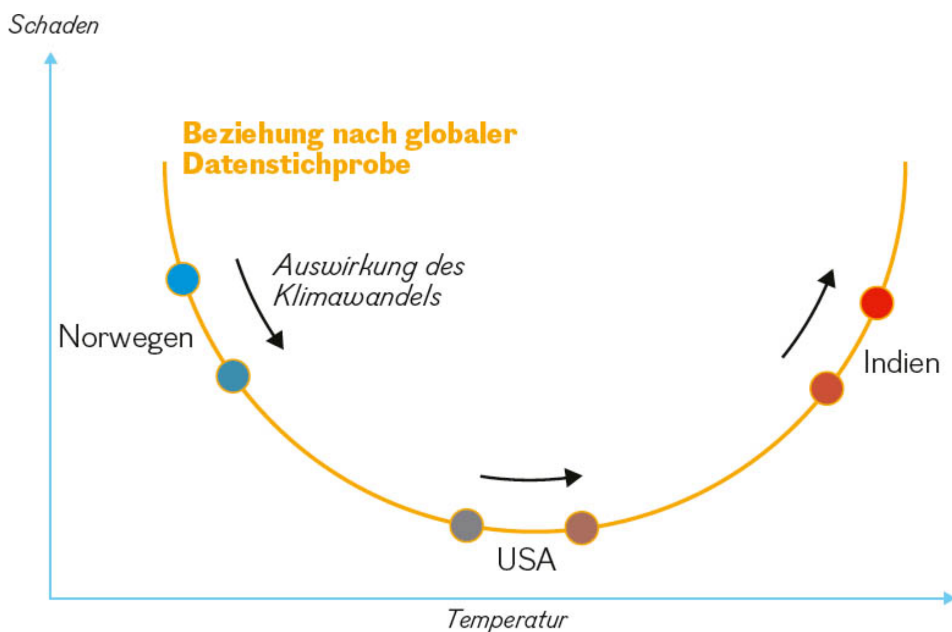


Schaubild 1: Die nichtlineare Auswirkung der Erwärmung kann hilfreich oder schädlich sein, je nachdem, wo wir leben.

In den Daten finden sich deutliche Hinweise darauf, dass der Klimawandel die globale Ungleichheit noch verstärken wird. Je nach den

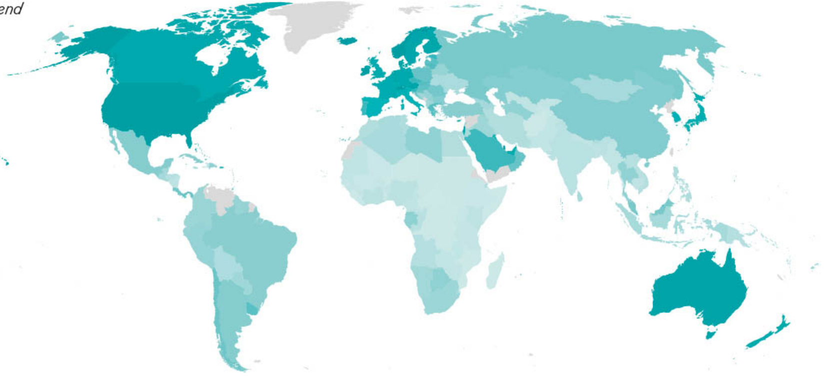
verwendeten Maßen für Wohlergehen (z. B. Gesundheit, Bildung oder Einkommen) sehen wir, dass reiche Populationen gelegentlich von der Erwärmung profitieren und gelegentlich geschädigt werden. Doch unabhängig von der jeweiligen Betrachtungsweise zeigen die Daten, dass ärmere Populationen leiden, und zwar gewöhnlich stärker als reiche.

Die Forschung lässt erkennen, dass es zwei Hauptgründe gibt, weshalb überall in der Welt ärmere Populationen eher unter dem Klimawandel leiden als reichere. Erstens verfügen ärmere Gemeinschaften über geringere Ressourcen, um sich vor den Auswirkungen des Klimawandels zu schützen. Klimaanlagen, Deiche und Bewässerungssysteme mildern die Auswirkungen steigender Temperaturen und extremer Wettereignisse, erfordern jedoch einen beträchtlichen Einsatz an Geld und Ressourcen.

Der zweite Grund ist weniger bekannt, aber potenziell sogar noch bedeutsamer: Die Auswirkungen der Temperatur auf viele für die Menschen wichtige Ergebnisse sind *nichtlinearer Art*. Schaubild 1 verdeutlicht diesen Sachverhalt. Die Auswirkungen der Temperatur hängen von den aktuellen Temperaturen an dem betreffenden Ort ab. Wenn eine Gemeinschaft in einer kälteren Region (z. B. in Norwegen) lebt, ist die Erwärmung durchaus hilfreich – Heizkosten und winterliche Erkältungskrankheiten gehen zurück, während die Arbeitsproduktivität steigt. Lebt eine Gemeinschaft in einer gemäßigten Region (z. B. Iowa in den USA), hat die Erwärmung kaum Auswirkungen auf das Wohlergehen. Viele Studien zeigen, dass die »ideale« Durchschnittstemperatur zwischen 13 und 20 °C liegt. Lebt eine Gemeinschaft in einer heißen Region (z. B. Indien), ist eine weitere Erwärmung schädlich – sie vernichtet Ernten, verstärkt die Ausbreitung vektorübertragener Krankheiten und verlangsamt das Wirtschaftswachstum. Ein Grad zusätzliche Erwärmung hat nicht überall denselben Effekt, und das hat tiefgreifende Folgen für die Ungleichheit.

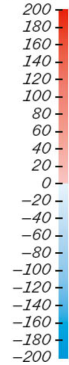
BIP pro Kopf 2019

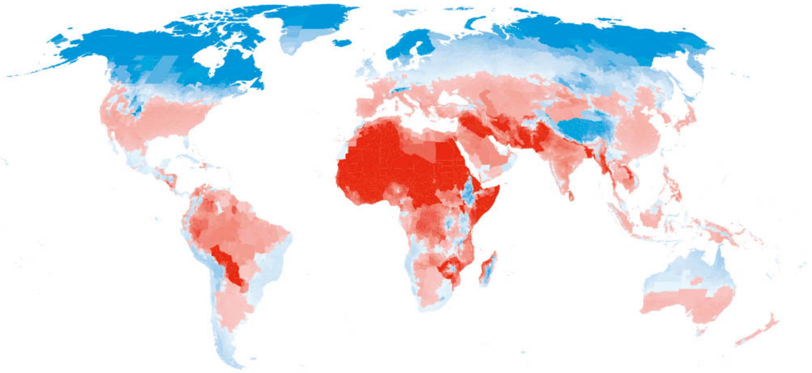




Auswirkung des Klimawandels auf die Sterblichkeit 2100

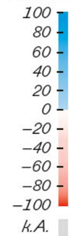
Szenario mit 4 °C Erwärmung

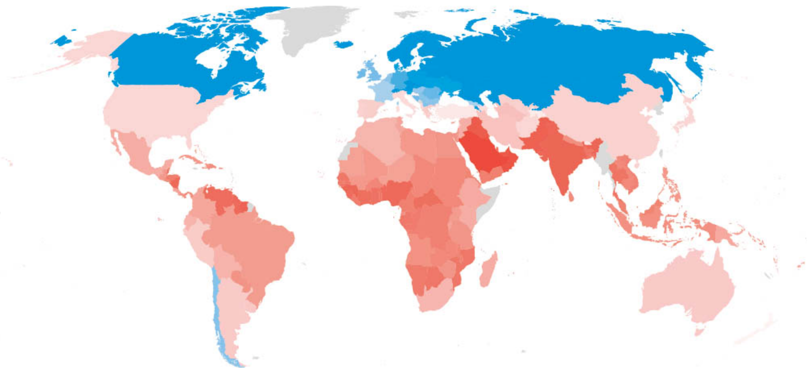




Auswirkung des Klimawandels auf das BIP pro Kopf 2100

Szenario mit 4 °C Erwärmung





Der nichtlineare Effekt der Temperatur ist deshalb so wichtig, weil die armen Populationen heute eher in deutlich heißeren Regionen leben. Der

obere Teil des Schaubilds 2 zeigt das durchschnittliche Pro-Kopf-Einkommen in der Welt für das Jahr 2019. Wir sehen ein vertrautes Muster, wonach Länder in kalten oder gemäßigten Zonen ein höheres Durchschnittseinkommen besitzen, während Länder in heißeren Zonen wie den tropischen oder subtropischen Regionen um den Äquator eher ärmer sind. Deshalb haben ärmere Populationen beim Klimawandel eine schlechtere Ausgangsposition, da sie in heißen Regionen leben, in denen die weitere Erwärmung besonders schädlich ist, während die reicheren Populationen in kühleren Regionen leben, in denen die Erwärmung geringere Schäden verursacht – und zuweilen sogar vorteilhaft ist.

Die beiden unteren Teile des Schaubilds 2 verdeutlichen anhand von Prognosen, wie dieser Umstand sich bis zum Ende des 21. Jahrhunderts auswirken wird. Der mittlere Teil zeigt, welchen Einfluss ein Szenario mit hohen Emissionen (+4 °C bis 2100) voraussichtlich auf die Sterblichkeit in der gesamten Welt haben wird. Der untere Teil zeigt, wie sich dasselbe Szenario auf das durchschnittliche Pro-Kopf-Einkommen auswirken dürfte. In beiden Fällen wird berücksichtigt, dass reichere Länder über größere Ressourcen verfügen, um sich vor diesen Auswirkungen zu schützen. Vor allem wird der nichtlineare Charakter der temperaturbedingten Auswirkungen deutlich. In heißeren Regionen in den Tropen und Subtropen leiden Gesundheit und ökonomische Möglichkeiten stärker, wobei die Mortalitätsraten pro 100 000 Einwohner sich um mehr als 100 Todesfälle erhöhen und das Bruttoinlandsprodukt sich um 50 Prozent oder mehr verringert. In gemäßigten Zonen sind diese Auswirkungen milder. Kalte Regionen profitieren sogar, da die Erwärmung die Gesundheit und die wirtschaftliche Produktivität verbessern kann.

Ein Vergleich zwischen den beiden unteren Teilen und dem oberen Teil des Schaubilds 2 zeigt, dass der Klimawandel die Lage der Armen weltweit nicht verbessern, sondern deren Fortschritt noch verlangsamen wird, so dass es auf globaler Ebene noch zu einer Vertiefung der Kluft zwischen Reich und Arm kommen dürfte. /

3.18

Wasserknappheit

Taikan Oki

Auf der Stockholmer Weltwasserwoche im August 2019 fragte ich Johan Rockström, ob Stockholm eine zivilisierte Stadt bleiben könnte, wenn sich die Durchschnittstemperatur innerhalb eines Jahrhunderts von 7 auf 15 °C und die durchschnittliche jährliche Niederschlagsmenge von 500 auf 1500 Millimeter erhöhte. Er antwortete, wie ich es erwartet hatte, dass dies unmöglich wäre.

Das könnte sein. Wenn das Klima in Stockholm sich in kurzer Zeit so drastisch veränderte, wäre eine Anpassung eine sehr große Herausforderung. Aber unmöglich wäre es nicht. Tokio ist nicht weit entfernt von 15 °C Jahresdurchschnittstemperatur und 1500 Millimetern durchschnittlichem jährlichen Niederschlag. Aber die Menschen in Tokio führen ein modernes, sicheres und komfortables Leben (in einer Welt, in der Stockholm das heutige Klima von Tokio hätte, wären allerdings die Sommer in Tokio zweifellos unerträglich heiß, und ich wäre wahrscheinlich versucht, nach Stockholm auszuwandern). Anders ausgedrückt, es geht nicht um absolute Temperaturen, nicht um die Frage, mit welchen Temperaturen oder Niederschlagsmengen unsere Gesellschaften fertigwerden könnten. Vielmehr geht es darum, wie stark der Klimawandel ausfällt und wieviel Zeit wir haben, um uns daran anzupassen. Gerade die vulnerabelsten Gesellschaften der Welt werden am stärksten unter den negativen Auswirkungen des Klimawandels zu leiden haben. Selbst wenn andere Gesellschaften in aller Welt sich anpassen und florieren könnten, hätten diese Gesellschaften mit ernsten Problemen oder sogar unerträglicher Not zu kämpfen.

Das Wasser ist der Transmissionsriemen, der die Auswirkungen des

Klimawandels auf die Gesellschaften überträgt. Vor mehr als einem Jahrzehnt gaben mein Kollege und ich einen Überblick über die globalen Wasserkreisläufe und Wasserreserven, in dem es hieß: »Der Klimawandel dürfte die Wasserkreisläufe beschleunigen«, was den Eindruck erwecken konnte, dass dadurch die erneuerbaren Trinkwasserreserven *vergrößert* würden, so dass die Zahl der unter Wassermangel leidenden Menschen nicht so schnell ansteigen werde. Unsere Forschungen machten jedoch auch deutlich, dass die Veränderung der saisonalen Niederschlagsmuster und die wachsende Wahrscheinlichkeit von Extremereignissen diesen Effekt konterkarieren könnten, und zwar dort, wo die Niederschläge eine größere Unregelmäßigkeit zeigten. Wir warnten damals: »Wenn die Gesellschaft nicht auf diese Veränderungen im Wasserkreislauf vorbereitet ist und ihn nicht sorgfältig beobachtet, laufen zahlreiche Menschen Gefahr, unter Wassermangel zu leiden und zu erleben, dass ihre Lebensgrundlagen durch Bedrohungen wie Überschwemmungen zerstört werden.«

Leider hat sich die Zahl der Naturkatastrophen seither erhöht. Nach einem Bericht des United Nations Office for Disaster Risk Reduction hat sich die Zahl der gemeldeten Dürren in den ersten beiden Jahrzehnten des 21. Jahrhunderts gegenüber den beiden letzten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts auf das 1,29-fache erhöht, die der Stürme auf das 1,4-fache, die der Überschwemmungen auf das 2,34-fache und die der Hitzewellen auf das 3,32-fache. Man erwartet, dass diese Auswirkungen sich mit dem weiteren Fortgang des Klimawandels noch beträchtlich verstärken und dadurch nicht nur vulnerable Gemeinschaften in Schwierigkeiten geraten werden. Nach dem Ecological Threat Register des Institute for Economics and Peace ist die entwickelte Welt zwar in der Lage, mit der Erschöpfung der Ressourcen und mit Naturkatastrophen zurechtzukommen, nicht aber mit den Folgen des wachsenden Zustroms von Migranten, die aus diesen Gründen ihre Heimat verlassen müssen. In der Migrationskrise von 2015 erlebte Europa einen Zustrom von Migranten, der lediglich 0,5 Prozent der Gesamtbevölkerung Europas entsprach, aber dennoch zu politischen Spannungen und sozialen Unruhen führte. Bei den gegenwärtigen Trends der Erderwärmung könnten bis 2050 insgesamt 1,2 Milliarden Menschen zur Migration gezwungen sein. Nach Schätzungen des Flüchtlingskommissariats der Vereinten Nationen

werden etwa 20 Prozent dieser Menschen ihr Land oder ihre Region vollkommen verlassen.

Diese Klima- und Umweltkrisen wurden nicht von einzelnen Politikern, Regierungen oder Wirtschaftsunternehmen herbeigeführt, sondern von der Gesamtheit der Entscheidungen, die wir in unserem alltäglichen Leben *ad hoc* treffen. Inzwischen wachen wir auf und erkennen diesen Zusammenhang, wenngleich allenfalls in eigennützig-utilitaristischer Perspektive. Viele Unternehmen sehen heute, dass Maßnahmen zur Vermeidung von Klima- und Umweltkrisen für sie die klügste Wahl darstellen. Viele Politiker:innen und Regierungen sind äußerst sensibel für Entwicklungstrends in der Öffentlichkeit, die zunehmend geeint hinter dem Gedanken der Klimagerechtigkeit steht. Wenn mehr Menschen versucht hätten, das Klima durch eine Änderung ihres Verhaltens stabil zu halten, statt es durch Beharren auf diesem zu verändern, wären entschiedene Maßnahmen für einen gerechten Übergang schon sehr viel früher getroffen worden. Nach dem heutigen Stand der Dinge sind wir nicht fähig, dem fortschreitenden Klimawandel Einhalt zu gebieten. Stattdessen ist die Welt übereingekommen, sich zu bemühen, den Temperaturanstieg auf 1,5 °C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen. Das heißt, obwohl die Trinkwasserressourcen sich in den kommenden Jahren in einigen Teilen der Welt vergrößern dürften, werden viele von uns unter den Folgen von Dürren und Überschwemmungen zu leiden haben, und besonders bedroht sind davon die 733 Millionen Menschen, die heute in Ländern mit hohem und kritischem Wassermangel leben. /

3.19

Klimakonflikte

Marshall Burke

In der kurzen Zeit, die wir auf dieser Erde leben, haben die Menschen dank zahlreicher Maßnahmen ein in vielerlei Hinsicht friedlicheres Miteinander entwickelt. Kriege zwischen großen Staaten sind seltener geworden, weniger Menschen sterben auf Schlachtfeldern, und Konfliktformen zwischen Einzelnen wie Körperverletzung oder Tötungsdelikte sind in zahlreichen Gesellschaften rückläufig.

Dennoch ist unsere Welt weiterhin stark von Gewalt geprägt. Hunderttausende von Menschen sterben alljährlich durch Tötungsdelikte, und deren Zahl steigt in vielen Ländern inzwischen wieder. Die Gesamtzahl organisierter bewaffneter Konflikte zeigt gleichfalls weltweit einen Aufwärtstrend und hat den höchsten Wert seit nahezu einem Jahrhundert erreicht (Schaubild 1), mit entsprechenden Rekordzahlen bei den Binnenflüchtlingen und einem alarmierenden Ausmaß des Hungers in der Welt. Außerdem gibt es immer mehr Anzeichen dafür, dass der Klimawandel diese Trends hin zur Gewalt noch verstärken könnte.

Gelehrte und Schriftsteller äußern lange schon den Verdacht, das Klima könne eine Rolle im zwischenmenschlichen Verhalten spielen. In Shakespeares *Romeo und Julia* sagt Benvolio zu seinem Freund Mercutio, sie sollten lieber nach Hause gehen, da die Hitze des Tages die Gefahr vergrößere, dass es zu einem Streit komme. Sie tun es nicht, und das hat tragische Folgen. In *Der Fremde* von Camus setzt die Hitze an einem algerischen Strand dem Protagonisten Meursault derart zu, dass er einen Mann erschießt. Vor mehr als einem Jahrhundert wimmelte es in den Mainstream-Wirtschaftszeitschriften von Artikeln, in denen die Ansicht vertreten wurde, klimatische Veränderungen in den Jahrhunderten um

Christi Geburt hätten schließlich zum gewaltsamen Untergang des Römischen Reiches geführt. Und im letzten Jahrzehnt zeigten zahlreiche Wissenschaftler, gestützt auf weit bessere Daten zu Zeit und Ort menschlicher Konflikte in aller Welt, dass der Klimawandel in manchen Zusammenhängen die Wahrscheinlichkeit menschlicher Konflikte zu erhöhen vermag.

Anzahl staatlicher bewaffneter Konflikte pro Jahr seit 1946

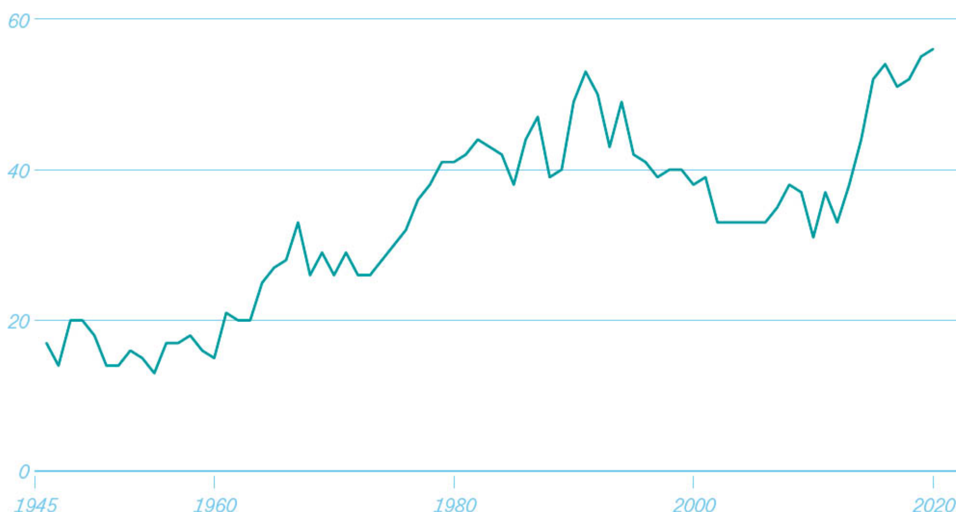


Schaubild 1: Konflikte, bei denen mindestens eine beteiligte Seite ein Staat war.

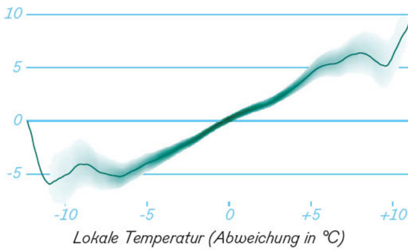
Warum sollte der Klimawandel eine Rolle bei menschlichen Konflikten spielen? Jeder einzelne Konflikt – ein Mensch, der einem anderen in einem Streit Schaden zufügt, oder eine Guerillagruppe, die gegen eine Regierung zu den Waffen greift – ist ein komplexes Geschehen mit meist zahlreichen, miteinander interagierenden Ursachen. Der Klimawandel ist zwar niemals die einzige Ursache eines Konflikts, kann jedoch nach einer Vielzahl von Untersuchungen in diversen Fachgebieten gleichsam den Ausschlag geben und bei Einzelnen oder Gruppen die Bereitschaft, die Fähigkeit oder die Motivation verstärken, einander zu bekämpfen. Deshalb bezeichnet das US-amerikanische Verteidigungsministerium den Klimawandel seit langem schon als einen »Bedrohungsmultiplikator«, einen Faktor, der die zahlreichen sonstigen Gründe für das Konfliktverhalten verschärft.

Seit Jahrzehnten zeigen psychologische Laborversuche, dass Menschen reizbarer und aggressiver werden, wenn die Forscher die Raumtemperatur erhöhen. Diese psychologische Reaktion ist auch außerhalb des Labors erkennbar. Studien aus aller Welt machen deutlich, dass heißere Temperaturen verstärkt zu aggressivem Fahren, zu vermehrter Gewalt im Profisport und zu einem Anstieg diverser Gewaltverbrechen, von häuslicher Gewalt bis hin zu schwerer Körperverletzung und Mord, führen.

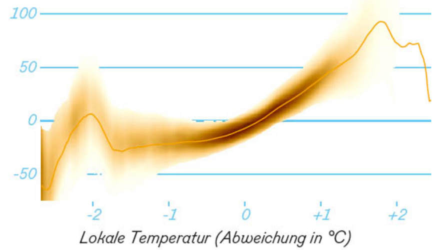
Wärmere Temperaturen und extremere Niederschläge erhöhen auch die Wahrscheinlichkeit von Gruppenkonflikten, von Bandengewalt über Ausschreitungen bis hin zu Bürgerkriegen. Heißere Temperaturen entfachen Bandengewalt in Mexiko; Dürre und hohe Temperaturen erhöhen die Zahl ziviler Konflikte in Afrika; und El Niños sorgen für zusätzliche zivile Konflikte in aller Welt. Hier ist der Hinweis wichtig, dass es sich bei diesen Befunden nicht um bloße Korrelationen handelt. Sie stammen aus sorgfältig konstruierten Studien, deren Ziel allein darin besteht, die Rolle der Klimafaktoren zu isolieren und von den vielfältigen übrigen Konfliktursachen zu trennen. Es gibt genügend qualitativ hochwertige Studien dieser Art, um eine »Metaanalyse« – eine Studie von Studien – zu erstellen und so die Ergebnisse Dutzender veröffentlichter Arbeiten zusammenzufassen. Dabei stoßen wir auf konsistente Belege dafür, dass vor allem wärmere Temperaturen die Gefahr diverser Konfliktarten erhöhen können. So vergrößert sich zum Beispiel die Gefahr schädlicher Konflikte auf Gruppenebene mit jedem Grad Celsius Temperaturerhöhung um 10 bis 20 Prozent. Das sind starke Effekte, die eine beträchtliche Zunahme des Gewaltpotenzials erwarten lassen, wenn die Temperaturen im weiteren Verlauf unseres Jahrhunderts ansteigen.

Die Erderwärmung erhöht die Wahrscheinlichkeit zwischenmenschlicher Konflikte

Persönliche Gewaltverbrechen (USA)
Zahl der Gewaltverbrechen (Abweichung vom Mittelwert in %)
Lokale Temperatur (Abweichung in °C)



Politische Gewalt und Gruppenkonflikte (Ostafrika)
Risiko des Ausbruchs von Konflikten (Abweichung vom Mittelwert in %)



Ausbruch ziviler Konflikte (globale Tropen)
Jährliches Konfliktrisiko (Abweichung vom Mittelwert in %)

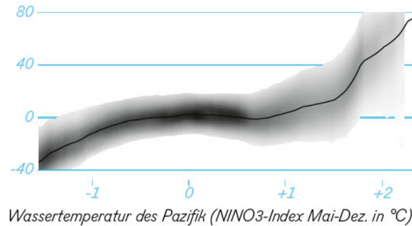


Schaubild 2: Die Wahrscheinlichkeit vieler Arten zwischenmenschlicher Konflikte erhöht sich mit steigenden Temperaturen – von individueller Gewalt (oben links) bis hin zu Gewalt zwischen sozialen Gruppen (oben rechts). Auch El Niño hat Auswirkungen auf die globale Konflikthäufigkeit (unten).

Diese zukünftigen Gefahren können wir nur zu unserem eigenen Schaden ignorieren. Doch das Klima ist kein Schicksal. Die menschlichen Gesellschaften können selbst entscheiden, wieviel Erwärmung sie tolerieren, und auch, wie sie mit der bereits erfolgenden Erwärmung umgehen wollen. Die einst im größten Teil der Welt verbreiteten zivilen Konflikte sind heute in vielen Ländern eliminiert. In diesen Gesellschaften dürfte eine weitere Erwärmung kaum größere Konflikte auslösen. Andere Forschungen haben gezeigt, dass selbst in konfliktträchtigen Gesellschaften der Ausbau sozialer Sicherungssysteme den Menschen helfen kann, ihre Lebensgrundlagen auch angesichts klimatischer Extreme zu bewahren, so dass sich der Zusammenhang zwischen Klimaextremen und Konflikten auflösen lässt. Investitionen in die Fähigkeit vulnerabler Gemeinschaften, neuen klimatischen Bedingungen standzuhalten und auch unter diesen Bedingungen zu florieren, werden den Schlüssel für die Vermeidung der schlimmsten Folgen des Klimawandels bilden. /

3.20

Die wahren Kosten des Klimawandels

Eugene Linden

Welche sozialen und wirtschaftlichen Kosten könnte der Klimawandel haben? Wenn wir so weitermachen wie bisher und die Erde erwärmt sich um 3 °C über dem vorindustriellen Niveau, besteht schlichtweg die Gefahr eines Zusammenbruchs der Zivilisation. Das wird eine globale Katastrophe sein, gekennzeichnet durch einen Zusammenbruch des Finanzsystems, massenhaftem Hunger, massenhafter Migration und Unruhen in vielen Ländern. Hätten die Regierungen die Größe dieser Gefahr Anfang der 1990er Jahre erkannt, hätten diese apokalyptischen Aussichten sie vielleicht bewegt, Maßnahmen zu ergreifen, um die Treibhausgasemissionen zu begrenzen und die mögliche Katastrophe abzuwenden. Stattdessen fielen frühe Prognosen der sozialen und ökonomischen Schäden aufgrund des Klimawandels absurd niedrig aus und boten all jenen einen intellektuellen Deckmantel, die entsprechende Maßnahmen hinauszögern wollten. (Ein einflussreicher Aufsatz eines Ökonomen, der später den Nobelpreis erhielt, bezifferte die Kosten einer Erwärmung um 3 °C bis 2100 für die US-Wirtschaft lediglich auf ein viertel Prozent des Bruttoinlandsprodukts.) Heute stellen sich die Wirtschaftswissenschaften der Realität und räumen ein, dass der Klimawandel und nicht der Versuch, ihn zu verhindern, die größte Bedrohung für den zukünftigen Wohlstand darstellt.

Doch selbst wenn wir uns bemühen, die Erderwärmung unter 3 °C zu halten, wird der Klimawandel einen beträchtlichen Zoll fordern. Es ist schwierig, die genauen Kosten vorherzusagen, und zwar vor allem wegen

der »Schwellenwerte« und »Kipppunkte« innerhalb des Klimawandels, durch deren Überschreitung sich die Schäden um Größenordnungen erhöhen könnten. Der Hurrikan Sandy demonstrierte in drastischer Weise die Bedeutung von Schwellenwerten, wurde doch die U-Bahn in New York City zum ersten Mal in 125 Jahren überflutet, wodurch allein dort Schäden in Höhe von 5 Milliarden US-Dollar entstanden. Wäre die Kombination aus Sturmflut, Hochwasser und Anstieg des Meeresspiegels nur um 15 Prozent niedriger ausgefallen, wären die Schäden vernachlässigenswert gering geblieben.

Das Problem der Kipppunkte ist sogar noch gravierender und vereitelt jeden Versuch einer zuverlässigen Voraussage zukünftiger Schäden. So könnte das beschleunigte Auftauen des Permafrosts im hohen Norden gewaltige Mengen an Treibhausgasen freisetzen und eine nicht mehr aufzuhaltende Rückkopplungsschleife auslösen, die zu einer weiteren Erwärmung weit jenseits der pessimistischsten Prognosen heutiger Klimamodelle führte. Umgekehrt könnte das vermehrt in den Nordatlantik strömende Süßwasser die globale Meeresströmung, die Europa wärmt, zum Stillstand bringen. Wir wissen nicht, bei welchen Werten diese Kipppunkte überschritten würden, aber wir wissen, falls es geschähe, wäre das in jeder für Menschen sinnvollen Zeitperspektive unumkehrbar.

Außerdem sind die indirekten Auswirkungen einer Klimaerwärmung zu berücksichtigen. Im Westen Amerikas haben wärmere Temperaturen zu einer explosiven Vermehrung der Borkenkäfer geführt; in der Folge starben zahlreiche Nadelbäume, von denen die Larven des Käfers sich ernähren. Die toten Bäume lieferten reichlich Nahrung für Waldbrände, die überall in dieser Region wüteten, angefacht und verstärkt von extrem niedriger Feuchtigkeit, hohen Temperaturen und stärkeren, trockenen Winden, wie sie typisch für eine wärmer und trockener werdende Landschaft sind. Diese Kombination aus direkten und indirekten Wirkungen ziehen sich dann durch die menschlichen Gesellschaften – mit unabsehbaren Folgen.

So leisteten extreme Temperaturen, die Teile des Irans, Syriens, des Irak und anderer Länder des Nahen und Mittleren Ostens unbewohnbar machten, einen Beitrag zum dortigen Migrationsdruck. Erzwungene Migration dieser Art führt zu innerer und internationaler Instabilität. Wie

wir in den letzten Jahren erleben mussten, stieß die Ankunft von Flüchtlingen in Europa auf Widerstand, verstärkte dort die Fremdenfeindlichkeit und begünstigte den Aufstieg populistischer, autoritärer Politiker.

Einige der möglichen Entwicklungen sind schlicht unvorstellbar. Mehrere Milliarden Menschen sind vom Getreideanbau in einigen wenigen Kornkammern der Erde abhängig, die sämtlich auf ein äußerst fein austariertes und seit Jahrtausenden relativ stabiles Verhältnis zwischen Temperatur und Niederschlägen angewiesen sind. Der Weltklimarat IPCC schätzt, dass die weltweite Maisernte bei einer Erwärmung von 2 °C um 5 Prozent niedriger ausfällt. Wenn die Temperaturen noch weiter ansteigen, verändern sich die Niederschlagsmuster, der Boden trocknet schneller aus, und an irgendeinem Punkt können die Hauptgetreidearten gar nicht mehr angebaut werden – es hat seinen Grund, dass es in den Tropen keine Kornkammern gibt.

All diese Wirkungen interagieren in nicht vorhersehbarer Weise, so dass es äußerst schwierig ist, genau vorauszusagen, wieviel ökonomischer Schaden mit jedem Grad Erwärmung einhergehen wird.

Dennoch wird es versucht.

Moody Analytics schätzte 2021 die weltweiten Kosten einer Erwärmung um 2 °C auf 69 Billionen US-Dollar. Eine von Oxfam und Swiss Re durchgeführte Studie gelangte zu dem Ergebnis, dass eine Erwärmung um 2,6 °C bis 2050 einen dreimal so hohen Schaden verursachen werde wie die Covid-Pandemie. Doch anders als bei der Covid-Pandemie werden die von der Erwärmung angerichteten Schäden jedes Jahr weiter wachsen. Bei einer Erwärmung um 3 °C lebten wir in einer Welt, wie es sie seit der Entstehung des Menschen nicht mehr gegeben hat. Damals gab es viel Leben auf der Erde, aber keine Menschen. Und es ist sicher, dass solch eine Welt 7,8 Milliarden Menschen niemals ernähren könnte.

Möglicherweise erlebt die Welt, lange bevor der Temperaturanstieg 3 °C oder auch nur 2 °C erreicht, eine globale Finanzkrise, die im Zusammenhang mit dem Klimawandel steht. Tatsächlich dürfte der wirtschaftliche Schaden des Klimawandels heute schon in die Billionen gehen. Nach Berechnungen des Versicherungsriesen AON erlitt die Welt im ersten Jahrzehnt des neuen

Jahrtausends wetterbedingte Schäden in Höhe von 1,8 Billionen US-Dollar. Im zweiten Jahrzehnt stieg diese Zahl auf 3 Billionen. Die jüngsten Waldbrände im Westen der USA wie auch die Überschwemmungen und Stürme an der Ostküste geben der Welt einen Vorgeschmack darauf, wie eine klimabedingte Finanzkrise sich selbst in einem reichen Land entwickeln könnte.

Und zwar so: Wenn die Zahl der Überschwemmungen und Waldbrände zunimmt, immer häufiger immer stärkere Stürme auftreten und die Temperaturen ansteigen, dann steigen auch die Prämien der Versicherungen gegen Naturkatastrophen für Hausbesitzer und Unternehmen. Wenn sie können, werden die Versicherer sich aus den am stärksten gefährdeten Gebieten zurückziehen. Ohne eine solche Versicherung erhalten Hausbesitzer jedoch keine Hypothekendarlehen, und in den besonders brand- oder überschwemmungsgefährdeten Gebieten werden viele Hausbesitzer versuchen, ihre Immobilien zu verkaufen. Aber an wen? Und wer soll den Kauf finanzieren? Damit wären die Voraussetzungen für eine Verkaufspanik und einen Zusammenbruch des Immobilienmarktes geschaffen, die weitaus gravierender wären als die Krise von 2008, weil es sich nicht um ein einmaliges Ereignis handelte. Wie wir 2008 gesehen haben, kann eine Immobilienkrise sich rasch zu einer systemischen Finanzkrise ausweiten, weil die Banken den größten Teil der Immobilienwerte besitzen und damit auch die Risiken im Immobiliensektor tragen.

Unsere Wirtschaft ist ein eng gekoppeltes System – das ist die Botschaft der Ereignisse von 2008 und in jüngerer Zeit auch der Unterbrechung der Lieferketten aufgrund der Pandemie. Bei solchen Systemen können schon kleinere Störungen verheerende Auswirkungen haben. Die Störungen, die der Klimawandel auslöst, sind alles andere als klein und werden sich noch fortschreitend verschlimmern. Die Botschaft, die in der Politik wie in der Öffentlichkeit ankommen sollte, lautet, dass wir den Klimawandel um jeden Preis verhindern müssen, weil seine Kosten letztlich unvorstellbar und unkalkulierbar sind. /

Die Botschaft, die in der Politik wie in der Öffentlichkeit ankommen sollte, lautet, dass wir den Klimawandel um jeden Preis verhindern müssen, weil seine Kosten letztlich unvorstellbar und unkalkulierbar sind.

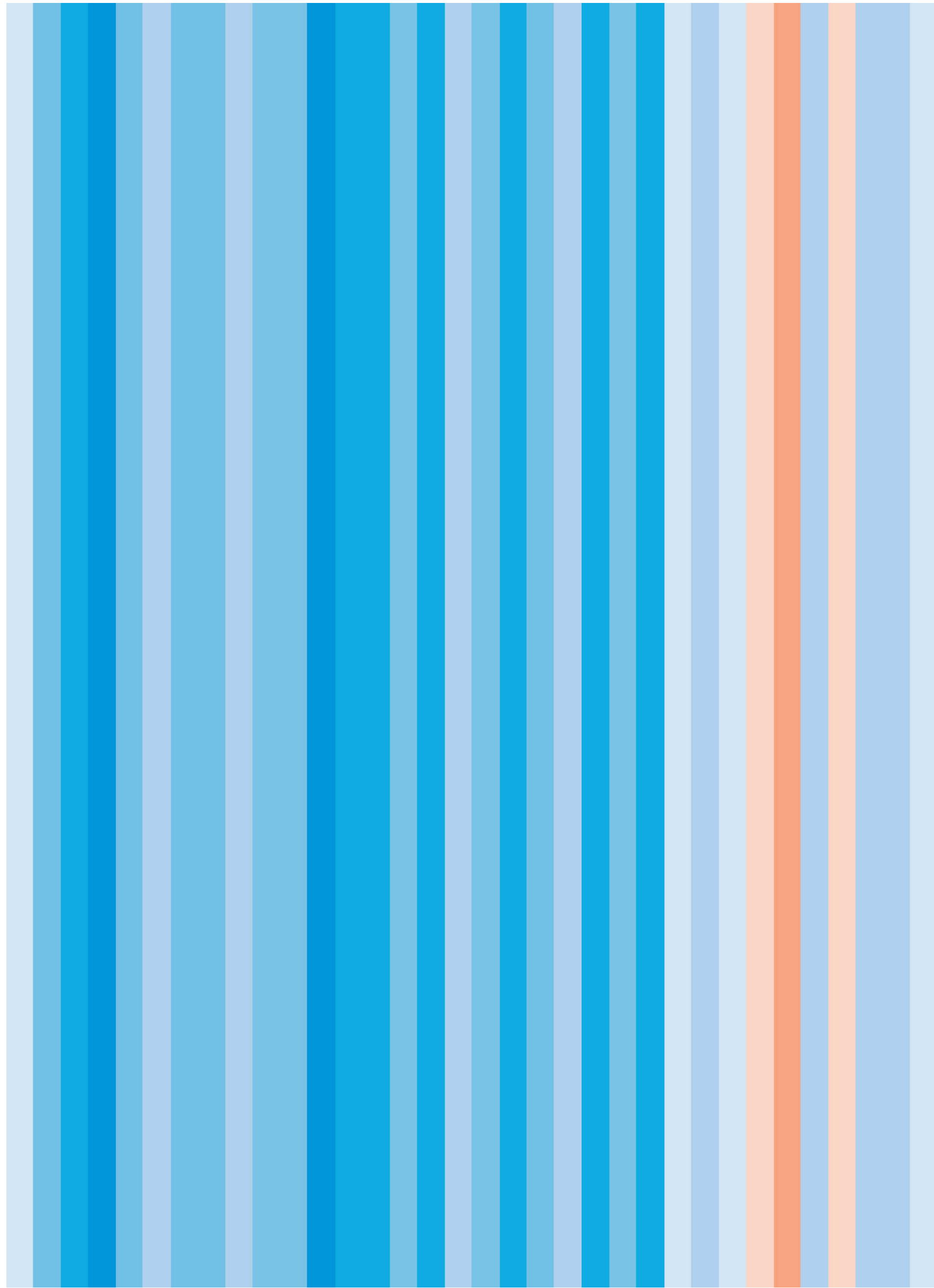


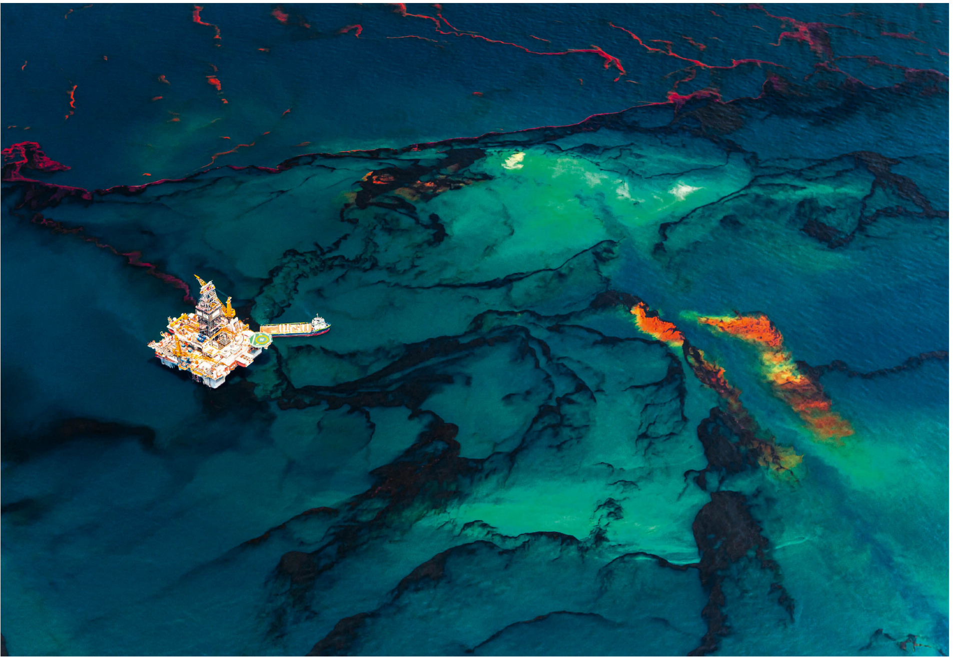
Im August 2017 führte der Hurrikan Harvey in Houston, Texas, zu großflächigen Überschwemmungen, bei denen auch der Interstate Highway 45 überflutet wurde.

Teil 4

Was wir dagegen unternommen haben

»Wir sprechen nicht dieselbe Sprache wie der Planet Erde«





Die schlimmste Ölkatastrophe auf dem Meer. Im April 2010 geriet die von BP betriebene Bohrplattform Deepwater Horizon in Brand. Dabei kamen elf Menschen ums Leben. Mehr als 500 Millionen Liter Erdöl strömten in den Golf von Mexiko und zerstörten weite Teile dieses von einer reichen Artenvielfalt geprägten Gebiets.

4.1

»Wie können wir unser Versagen ungeschehen machen, wenn wir nicht mal zugeben können, dass wir versagt haben?«

Greta Thunberg

Die Welt zu retten, ist freiwillig. Von einem moralischen Standpunkt ließe sich wohl gegen diese Aussage argumentieren, aber Tatsache ist: Es gibt keine Gesetze oder Vorschriften, die jemanden zwingen, die notwendigen Schritte zur Rettung unserer zukünftigen Lebensbedingungen auf der Erde zu unternehmen. Das ist unter verschiedenen Aspekten ärgerlich, nicht zuletzt weil – so sehr es mir widerstrebt, es zuzugeben – Beyoncé Unrecht hatte. Nicht Mädchen regieren die Welt. Sie wird regiert von Politikern, Konzernen und Finanzinteressen – vorwiegend vertreten von weißen, privilegierten, heterosexuellen Cis-Männern mittleren Alters. Und wie sich herausstellt, sind die meisten von ihnen – unter den gegenwärtigen Umständen – für diese Aufgabe schlecht geeignet. Das mag keine sonderliche Überraschung sein. Schließlich ist der Zweck eines Unternehmens nicht, die Welt zu retten, sondern Gewinne zu machen. Vielmehr so viel Gewinn wie möglich, um die Aktionäre und Marktinteressen zufriedenzustellen. Dasselbe gilt für die Finanzinteressen, die die Wirtschaft im Streben nach weiteren Profiten und Wachstum

antreiben.

Damit bleiben uns die Politikerinnen und Politiker. Sie haben hervorragende Möglichkeiten, Dinge zu verbessern, aber wie sich herausstellt, ist die Rettung der Welt auch nicht ihre Hauptpriorität. Sie könnte es sein, wenn nur genügend Menschen es wollten – aber das ist heutzutage durchaus nicht der Fall. Daher besteht ihre Aufgabe allem Anschein nach schlicht darin, an der Macht zu bleiben, wiedergewählt zu werden und mit der öffentlichen Meinung in Einklang zu sein. Viele sagen, Politiker würden nicht über die nächsten Wahlen hinaus planen oder denken, aber dem widerspreche ich entschieden. Meiner Erfahrung nach erstreckt sich ihre langfristige Politik nicht weiter als bis zur nächsten Meinungsumfrage – aber gewöhnlich ist ihr Hauptfokus nicht einmal so langfristig; häufig denken sie nur bis zu den Tageszeitungen von morgen oder bis zu den täglichen Abendnachrichten.

Die Probleme der Klima- und Ökologiekrise in Angriff zu nehmen, bedeutet unweigerlich, sich mit zahlreichen unbequemen Fragen zu konfrontieren. Die Rolle derjenigen zu übernehmen, die die unbequeme Wahrheit sagen und damit ihre Popularität aufs Spiel setzen, steht sicher nicht auf der Wunschliste irgendeines Politikers. Also versuchen sie, sich von diesem Thema fernzuhalten, bis sie es absolut nicht länger vermeiden können – und dann greifen sie zu Kommunikationstaktiken und PR, damit es aussieht, als würden echte Maßnahmen ergriffen, obwohl in Wirklichkeit genau das Gegenteil der Fall ist.

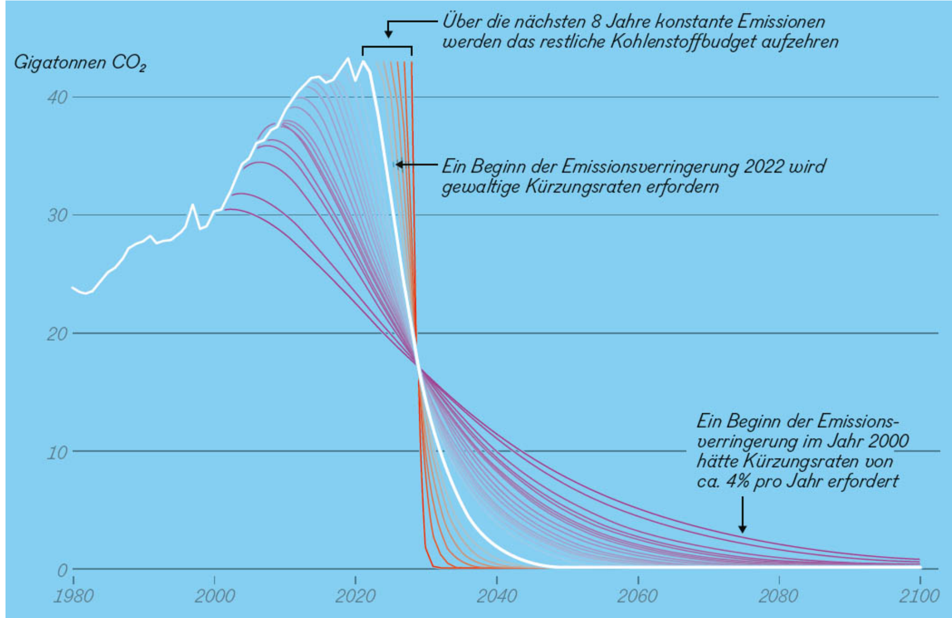
Es macht mir absolut keinen Spaß, den Mist unserer sogenannten politischen Führungskräfte anzuprangern. Ich möchte gern glauben, dass Menschen gut sind. Aber diese zynischen Spielchen nehmen offenbar kein Ende. Würden politische Führungskräfte tatsächlich das Ziel verfolgen, etwas gegen die Klimakrise zu unternehmen, wäre ihr erster Schritt doch sicher, genaue Zahlen zu unseren tatsächlichen Emissionen zu sammeln, um sich einen vollständigen Überblick über das Problem zu verschaffen und davon ausgehend nach echten Lösungen zu suchen. Das würde ihnen auch eine grobe Vorstellung von den notwendigen Veränderungen, ihren Ausmaßen und dem Tempo vermitteln, mit dem sie umgesetzt werden müssen. Das hat jedoch keiner der Regierungschefs der Welt getan – oder

auch nur vorgeschlagen. Meines Wissens gilt das auch für jeden einzelnen Politiker und jede Politikerin. Das deutet für mich darauf hin, dass ihr Ehrgeiz, diese Krise zu bewältigen, eher begrenzt ist.

Die Journalistin Alexandra Urisman Otto schildert, wie sie mit Recherchen zur schwedischen Klimapolitik begann und herausfand, dass nur ein Drittel unserer tatsächlichen Treibhausgasemissionen in unsere Klimaziele und die offiziellen nationalen Statistiken einbezogen waren. Der Rest war entweder ins Ausland verlagert oder in den Schlupflöchern internationaler Klimabilanzregelwerke versteckt worden. Wenn in meinem »progressiven« Heimatland über die Klimakrise diskutiert wird, lassen wir also praktischerweise zwei Drittel des Problems aus. Eine umfangreiche Untersuchung der *Washington Post* wies im November 2021 nach, dass Schweden mit diesem Phänomen keineswegs allein dasteht. Die Zahlen variieren zwar von Fall zu Fall, aber diese Vorgehensweise und die Grundeinstellung, Dinge ständig unter den Teppich zu kehren und anderen die Schuld zuzuweisen, ist international die Regel.

Wenn unsere politischen Führungskräfte behaupten, *wir müssten die Klimakrise bewältigen*, sollten wir sie fragen, welche Klimakrise sie meinen: die Krise, die all unsere Emissionen einbezieht, oder diejenige, die nur einen Teil von ihnen enthält? Wenn politische Führungskräfte einen Schritt weiter gehen und der Klimabewegung vorwerfen, *sie biete keine Lösungen für unsere Probleme an*, sollten wir sie fragen, über welche Probleme sie reden: die Probleme, die von all unseren Emissionen verursacht werden, oder nur diejenigen, die sie nicht verlagern oder in den Statistiken verbergen konnten? Denn das sind völlig unterschiedliche Probleme.

CO_2-Reduzierung für eine 67-prozentige Wahrscheinlichkeit, die Erderwärmung unter 1,5 °C zu halten



Vieles ist notwendig, damit wir anfangen, uns dieser Notlage zu stellen – vor allem erfordert es Ehrlichkeit, Integrität und Mut. Je länger wir damit warten, die notwendigen Maßnahmen zu ergreifen, um unsere internationalen Ziele einzuhalten, umso schwerer und kostspieliger wird es, sie zu erreichen. Die Untätigkeit von heute und gestern muss in der vor uns liegenden Zeit kompensiert werden.

Wenn wir auch nur eine kleine Chance haben wollen, zu verhindern, dass wir irreversible Kettenreaktionen in Gang setzen, die sich jeglicher menschlichen Kontrolle entziehen, müssen wir sofort eine drastische, weitreichende Reduzierung der Emissionen an der Quelle vornehmen. Wenn die Badewanne überzulaufen droht, macht man sich nicht auf die Suche nach Eimern oder legt Handtücher auf dem Boden aus – als erstes dreht man den Wasserhahn ab, so schnell es geht. Das Wasser laufen zu lassen, heißt, das Problem zu ignorieren oder zu leugnen, Schritte zu seiner Behebung hinauszuzögern und die Folgen herunterzuspielen. Was die Klimakrise angeht, so ist kein Mensch, keine Gruppe und kein Land allein für dieses Maß an Verleugnung und Verzögerung verantwortlich. Eine ganze Gesellschaft oder zumindest ein Großteil von ihr muss mitspielen. Zudem bedarf es starker kultureller Normen und gemeinsamer – ideologischer oder vielleicht treffender: finanzieller – Interessen wie der allmächtigen

kurzfristigen Wirtschaftspolitik, die gegenwärtig die Welt prägt.

Kapitalistischem Konsumismus und Marktwirtschaft überwiegend die Verwaltung der einzigen bekannten Zivilisation im Universum zu überlassen, wird sich rückblickend höchstwahrscheinlich als furchtbare Idee erweisen. Aber wir sollten im Sinn behalten, dass in Bezug auf Nachhaltigkeit alle vorhergehenden Systeme ebenfalls versagt haben. Genau wie alle gegenwärtigen politischen Ideologien – Sozialismus, Liberalismus, Kommunismus, Konservatismus, Zentrismus und was auch immer. Sie alle haben versagt. Allerdings muss man fairerweise sagen, dass manche mehr versagt haben als andere.

Ein Problem, mit dem wir uns heute konfrontiert sehen, hängt eng mit der Tatsache zusammen, dass nahezu alle, die ihr Leben in den Dienst der Politik gestellt haben, fest an diese Ideologien glauben. Wahrscheinlich war es diese Überzeugung, die sie überhaupt in die Politik hat gehen lassen. Es war diese Überzeugung, die sie all die endlosen Sitzungen, Kampagnen und Tagungen hat ertragen lassen – die Überzeugung, dass Sozialismus, Konservatismus oder was auch immer die Antworten auf die Herausforderungen unseres modernen Alltagslebens liefern könnten. Dieselbe Überzeugung hat sie all diese Zigtausende Seiten politischer Berichte lesen lassen, die Überzeugung, dass ihre kleine Nische heutiger Parteipolitik die Schlüssel zu allen notwendigen Lösungen für die gesellschaftlichen Übel biete. Die eigenen Überzeugungen aufzugeben ist nicht leicht. Aber wie sollen wir in der Lage sein, uns zu ändern, wenn wir nicht aus unseren Fehlern lernen? Und wie sollen wir unsere Fehler korrigieren, wenn wir nicht zugeben können, dass wir Fehler gemacht haben?

Nach meiner Erfahrung sind die meisten Politikerinnen und Politiker mehr oder weniger über die Lage informiert, in der wir uns gegenwärtig befinden, dennoch konzentrieren sie sich aus diversen Gründen auf andere Dinge. Man könnte natürlich – zu Recht – argumentieren, es liege in der Verantwortung der Medien, sie zum Handeln zu zwingen. Schließlich ist es die öffentliche Meinung, die in der freien Welt die Agenda bestimmt, und wenn genügend Menschen genug an Ökologie und Nachhaltigkeit liegt, hätten unsere politischen Führungskräfte gar keine andere Wahl, als sich

diesen Fragen glaubwürdig zu stellen. Allmählich passiert das, aber bisher kratzen wir kaum an der Oberfläche.

Dennoch brauchen unsere Politikerinnen und Politiker auf niemanden zu warten, bis sie anfangen, etwas zu unternehmen. Sie brauchen auch keine Konferenzen, Verträge, internationalen Abkommen oder Druck von außen, damit sie echte Klimamaßnahmen ergreifen. Sie können sofort anfangen. Zudem haben sie – und hatten sie schon lange – unendlich viele Möglichkeiten, sich zu Wort zu melden und eine klare Botschaft darüber zu vermitteln, dass wir unsere Gesellschaften grundlegend verändern müssen. Aber abgesehen von sehr wenigen Ausnahmen, haben sie sich bewusst entschieden, es nicht zu tun. Das ist eine moralische Entscheidung, die nicht nur sie in Zukunft teuer zu stehen kommen wird, sondern die das gesamte Leben auf dem Planeten gefährdet. /

4.2

Das neue Leugnen

Kevin Anderson

Ich sitze über einem der COP-Pavillons und bereite weitere PowerPoint-Slides vor, als das Stimmengewirr, das die Luft bei solchen Veranstaltungen erfüllt, plötzlich lauter wird. Ich schaue über das Geländer und bemerke, dass es im Korridor darunter nur so von COP-Delegierten wimmelt, die begierig einen Blick auf die gottgleiche Figur zu erhaschen versuchen, welche dort gerade zu einem nahegelegenen Rednerpult geleitet wird. Ein weiterer Obama oder Bezos, der Perlen der Weisheit unter die nach einem Selfie lechzenden Säue wirft. Und nicht weit dahinter die Journalisten.

Zur selben Zeit sprechen nur wenige Meter davon entfernt einige Vertreter indigener Völker über die Zerstörung ihrer Heimat; ein Wissenschaftler erläutert das beispiellose Abschmelzen des Grönlandeises; und einem Protestierenden ohne förmliche Erlaubnis für den Protest wird die Zugangserlaubnis entzogen und man eskortiert ihn aus der »Blauen Zone« hinaus. Über all das wird fast gar nicht berichtet, und nur einige wenige, die sich aus ihren jeweiligen Räumen entfernt haben, bemerken es überhaupt.

Einunddreißig Jahre nach dem ersten IPCC-Bericht über den Klimawandel ist die »Blaue Zone« – der formelle, bewachte Tagungsort, an dem die Verhandlungen stattfinden und Regierungen ihre »Klimaaktivitäten« zur Schau stellen – ein Mikrokosmos dreier Jahrzehnte des Scheiterns: der rasch ansteigenden Emissionen, der Leugnung des Klimawandels, eines zweckdienlichen technologischen Optimismus, der »negativen Emissionen« und heute der »Nettonullemissionen, allerdings nicht während meiner Amtszeit«. Wo ist die Sorge um vulnerable Gemeinschaften, die heute schon unter den Auswirkungen des

Klimawandels leiden, um das Artensterben, um den Ersatz reicher Artenvielfalt durch öde Monokulturen? Wo ist die Sorge um die Zukunft unserer Kinder?

Wie konnte es dazu kommen? Auf dem Klimagipfel 1992 in Rio hatte man noch so große Hoffnungen. Gute Menschen konnten sich eine fortschrittliche, kohlenstoffarme und nachhaltige Zukunft vorstellen.

Damals begannen Finanzleute erstmals zu erkennen, welche profitablen Möglichkeiten in der Betrugsmasche des Emissionshandels, der Umwandlung der Natur in Finanzinstrumente und der Ausgabe von Katastrophenbonds steckten, die sämtlich nur dazu dienen sollten, vernünftige Maßnahmen gegen den Klimawandel zu vereiteln. Die auf fossile Energien spezialisierten Unternehmen waren uns allen indessen um gut ein Jahrzehnt voraus. Sie wussten schon seit Jahren um die vor ihnen liegenden Gefahren und Herausforderungen. Sie waren vorbereitet. Manche leugneten die Gefahren rundweg, andere beschwichtigten mit der tröstlichen Behauptung, man werde schon beizeiten technische Lösungen finden. In den folgenden Jahren erkannten die skrupellosen Herren der Großfinanz und der Ölmultis immer deutlicher die Profite, die ihnen winkten, wenn sie unter einem dünnen Firnis der »Dekarbonisierung« am Status quo festhielten. Einigen von ihnen gelang es sogar, sich selbst zu betrügen und zu glauben, sie könnten mit ausgefeilten Finanzinstrumenten zur »Klimakompensation« tatsächlich Unvereinbares miteinander vereinen und die Emissionen ohne reale Folgen ansteigen lassen.

Das gemeinsame Handeln prominenter Schurken ist schuld daran, dass wir seit dem ersten IPCC-Bericht 1990 mehr Kohlendioxid in die Atmosphäre geblasen haben als in der gesamten Geschichte der Menschheit vor 1990. Der Klimawandel ist jedoch ein systemisches Problem und besitzt zahlreiche Ebenen des Scheiterns. Nur wenige von uns können hier die Köpfe hochtragen – darunter alle, die sich aktiv in der Klimafrage engagiert haben. Wo ist der vereinte Chor der Professoren, die die Schönfärberei der großen Ölgesellschaften und der Hochfinanz enthüllten? Wo sind die Vorstände der etablierten Umweltverbände, unsere Politiker und unsere investigativen Journalisten? Wir sind nicht am Steuer eingeschlafen; wir steuern aktiv in unseren Untergang. Warum? Weil wir Angst haben, Staub aufzuwirbeln und

unsere Zahlmeister zu verärgern. Wir genießen den prestigeträchtigen Umgang mit den Großen und Guten, und wir hoffen auf Ehrungen durch das Establishment. Und letzten Endes haben wir Angst vor unseren eigenen Schlussfolgerungen. Aber wir sind auch davon überzeugt, dass wir unsere hohen Gehälter und die zugehörige kohlenstoffreiche Lebensweise verdienen. Das Rampenlicht fühlt sich gut an.

Ich spreche hier natürlich nicht von der Klimawissenschaft als solcher. Viele in der wissenschaftlichen Gemeinschaft haben einen wunderbaren Job gemacht, um mit den wissenschaftlichen Standardinstrumenten, angereichert mit Mathematik und Statistik, ein tieferes Verständnis des Klimas und des Klimawandels zu entwickeln. Das war umso eindrucksvoller, als viele Wissenschaftlerinnen ganz buchstäblich gegen finanzstarke, konzertierte und mächtige Kräfte kämpfen mussten, die fest entschlossen waren, ihre Glaubwürdigkeit zu untergraben – Kräfte, die nicht von intellektuellen Meinungsverschiedenheiten getrieben waren (da gab es keine nennenswerten), sondern von Angst vor den politischen Implikationen der Wissenschaft.

Am Ende gehörte der Sieg den Wissenschaftlern oder genauer: der Wissenschaft. Die Gegner verfügen zwar noch über einige wenige Enklaven, doch die meisten, die früher die Wissenschaft verächtlich machten, akzeptieren sie heute nach außen hin. In Wirklichkeit sind sie jedoch zu einer zweiten Phase des Verleugnens übergegangen, der Leugnung der Möglichkeiten zur Abschwächung des Klimawandels, wobei sie die Notwendigkeit, die Emissionen heute beträchtlich zu reduzieren, durch leere Versprechungen hinsichtlich kohlenstoffarmer Technologien morgen ersetzen. Hier müssen wir das Netz der Verantwortlichkeiten allerdings weiter ziehen, und in diesem Netz winden sich auch zahlreiche Klimawissenschaftler.

Der Klimawandel ist ein kumulatives Problem. Durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe setzen wir Kohlendioxid frei, das sich Tag für Tag, Jahrzehnt um Jahrzehnt in der Atmosphäre akkumuliert und das Klima für Jahrhunderte oder gar Jahrtausende aufheizt. Jedes Jahr verfehlen wir die erforderliche Reduzierung der Emissionen, so dass wir unsere Reduzierungsbemühungen im folgenden Jahr eigentlich verstärken müssten.

Wenn wir in diesem Jahr die Emissionen um 10 Prozent verringern müssen, aber nur eine Reduzierung um 5 Prozent erreichen, müssten wir die Emissionen im nächsten Jahr um 15 Prozent verringern. Oder einfach gesagt, wenn wir die Emissionen nicht so stark reduzieren, wie es nötig wäre, ist das kein Schritt in die richtige Richtung. Vielmehr ist es ein Rückschritt – nur nicht ganz so groß, wie er es sonst gewesen wäre.

Gerade weil wir ständig hinter den Zielen zurückbleiben, greift man zu immer elaborierteren Formen der Klimaschutzlüge, gestützt auf immer spekulativere »negative Emissionen«. Sie reichen von zukünftigen Technologien, die CO_2 aus der Luft holen, und allzu simplen »auf der Natur basierenden Lösungen« bis hin zur Bezahlung armer Länder, damit sie ihre Emissionen für uns reduzieren. Diese Tricks dienen zu einem erheblichen Teil allein dem Zweck, die Verantwortung von uns zu weisen, wenn es darum geht, die Emissionen heute deutlich zu verringern. Zu unserer tiefen Schande beteiligen sich viele von uns, die zum Klimawandel gearbeitet haben, an diesen mathematischen Spielchen und manche verbreiten – schlimmer noch – mit Begeisterung diesen Schwindel.

Abseits solcher Tricks macht die Wissenschaft deutlich, dass wir für eine bestimmte Wahrscheinlichkeit, unterhalb einer bestimmten Temperaturerhöhung (z. B. 1,5 °C) zu bleiben, nicht mehr als eine bestimmte Menge Kohlendioxid emittieren dürfen (unser »Kohlenstoffbudget«). Es bleibt zwar eine gewisse Unsicherheit hinsichtlich des genauen Umfangs dieser Kohlenstoffmenge, doch die Wissenschaft gibt uns hier einen robusten Spielraum, innerhalb dessen wir uns bewegen können.

Unser verbliebenes Kohlenstoffbudget ist klein und wird rasch kleiner. Für eine Wahrscheinlichkeit von 67 Prozent, die 1,5 °C nicht zu überschreiten, haben wir bei den gegenwärtigen Emissionsraten weniger als acht Jahre. Verringern wir die Zielmarke auf »deutlich unter 2 °C« (und akzeptieren damit verheerendere Auswirkungen), verlangsamt das die tickende Uhr, aber es bleiben immer noch weniger als 20 Jahre mit den aktuellen Emissionen.

Zur Verdeutlichung stellen wir uns vor, auf dem Klimagipfel 2022 (COP27) kämen die führenden Politiker der Welt überein, die Emissionen so zu reduzieren, dass die Erderwärmung mit einer Wahrscheinlichkeit von 67

Prozent nicht über 1,5 °C hinausgeht. Dann müssten wir die Verwendung fossiler Brennstoffe bis 2035 weltweit vollständig eingestellt, die Entwaldung gestoppt und rasche, tiefe Kürzungen bei der Emission der übrigen Treibhausgase vorgenommen haben. Das ist indessen eine globale Abschätzung, und seit dem Erdgipfel in Rio 1992 ist die internationale Gemeinschaft sich einig, dass die Reduzierung der Emissionen die Entwicklung der ärmeren Staaten nicht ungebührlich behindern darf. Reichere Staaten mit größerer historischer Verantwortung für den Klimawandel müssen daher ihre Emissionen früher und schneller reduzieren als Staaten in Früh- oder Übergangsphasen der Entwicklung. Betrachtet man die Zahlen, bedeutet dies, dass reiche Staaten ihren Einsatz fossiler Brennstoffe für eine Beschränkung der Erderwärmung auf 1,5 °C schon 2030 auf null bringen müssten, für eine Erwärmung um 2 °C müsste das bis zum Zeitraum zwischen 2035 und 2040 geschehen.

Verbleibendes Kohlenstoffbudget bei einer 67-prozentigen Wahrscheinlichkeit für 1,5 °C

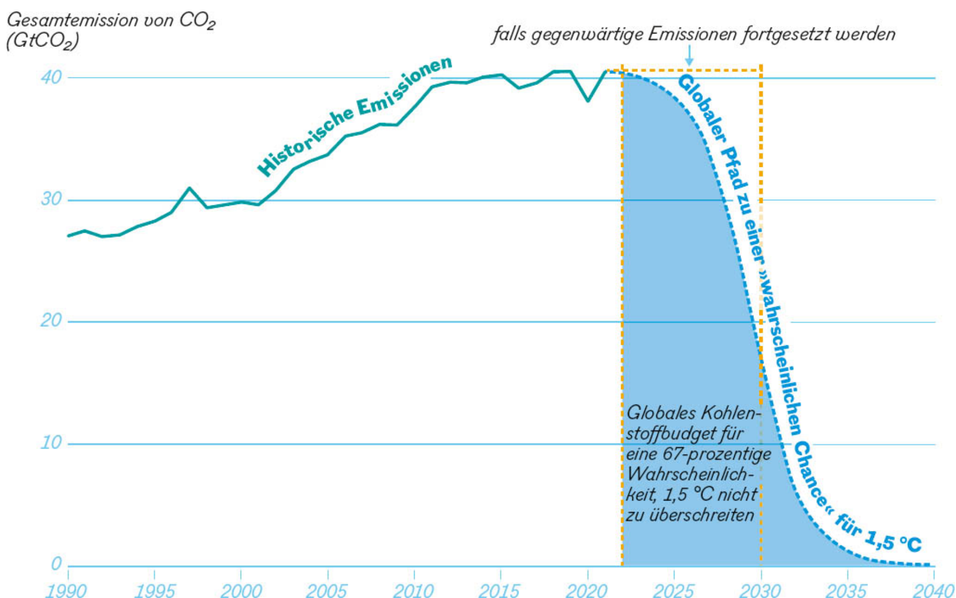


Schaubild 1: Bis etwa 2035 müssten wir den Einsatz fossiler Brennstoffe einstellen, die Entwaldung beenden und die Emission anderer Treibhausgase schnell und beträchtlich verringern.

Doch selbst das ist alles andere als gerecht. Auch unter derart anspruchsvollen Bedingungen wären die durchschnittlichen jährlichen Emissionen eines Einzelnen von heute bis zu Punkt Null der globalen Emissionen bei den Bürgerinnen und Bürgern reicher Staaten mit hohen Emissionen immer noch größer als bei denen ärmerer Staaten mit niedrigen Emissionen. Diese »am wenigsten ungerechte« Lösung ist inzwischen die beste, die wir erreichen können. Genau solche Ungerechtigkeit rechtfertigt Forderungen nach größeren finanziellen Reparationszahlungen seitens reicher Staaten mit hohen Emissionen an ärmere Staaten für die klimatischen Auswirkungen, die wir ihnen wissentlich aufgezwungen haben.

All das mag schwer zu verdauen sein, aber wir sind an diesen Punkt gelangt, weil wir 30 Jahre lang Scheinlösungen echten Kürzungen vorgezogen haben. Wir ernten, was wir einst zu säen oder genauer: nicht zu säen beschlossen haben.

Wir in den Staaten mit hohen Emissionen können uns nicht hinter Unwissenheit verstecken. Seit Jahrzehnten zeigt uns die Wissenschaft, welche Folgen es hat, dem Hedonismus den Vorzug vor einer verantwortungsvollen Haltung zu geben. Hinter der rhetorischen Fassade scheinbarer Besorgnis wissen wir alle sehr genau, welche Folgen es für das Klima hat, wenn wir häufig fliegen, SUVs kaufen, Zweitwohnungen besitzen, immer schneller immer weiter reisen und Jahr für Jahr mehr Konsumgüter kaufen. Doch nicht wir zahlen den Preis für unseren ständig erhöhten Konsum, sondern ärmere, hinsichtlich des Klimas vulnerablere Gruppen, die typischerweise nur wenig Treibhausgas emittieren und bei denen es sich meist um People of Colour (PoC) handelt. Zu diesen vulnerablen Gruppen gehören auch unsere eigenen Kinder. Wenn wir sie mit Geschenken überhäufen, sie zur Schule fahren und mit ihnen Urlaubsreisen ins Ausland unternehmen, fügen wir ihrer Zukunft damit zugleich einen beträchtlichen Schaden zu. Und wenn wir selbst ins Gras gebissen haben, werden unsere Kinder und Enkelkinder mit unserer ausdrücklichen Entscheidung zu kämpfen haben, den einfachen Weg zu gehen und an technische Utopien zu glauben oder mit dem Finger auf andere zu zeigen – und ein Teil von ihnen wird auch daran sterben.

Zahlreiche Forschungen haben in den letzten Jahren eine gewaltige Asymmetrie in der Verantwortung für die Emission von Treibhausgasen festgestellt. Das obere eine Prozent leistet sich einen Lebensstil, der doppelt so viele Emissionen produziert wie die unteren 50 Prozent der Weltbevölkerung zusammen. Da gibt es kein geeintes »Wir«. Die Verantwortung ist nicht gleichmäßig verteilt; wir sind hier nicht alle gemeinsam betroffen, weder hinsichtlich der Reduzierungen noch hinsichtlich der Auswirkungen. Auf fast allen Ebenen teilt sich der Klimawandel entlang der Linien des Vermögens und des Einkommens. Diese Teilungen sind keineswegs geringfügig – sie sind tektonische Brüche, die inzwischen ebenso wie der Klimawandel so normal erscheinen, dass wir sie gar nicht mehr wahrnehmen können oder wollen.

Folgende Zahlen vermitteln einen Eindruck von dieser Asymmetrie in den Emissionen: Wenn die oberen 10 Prozent der globalen Emittenten ihren Kohlenstofffußabdruck auf das Niveau des typischen EU-Bürgers senkten, würde allein dadurch schon ein Drittel der weltweiten Emissionen wegfallen. Das wäre gewiss nicht genug, um die Erderwärmung auf 1,5 °C oder auch nur auf 2 °C zu begrenzen, aber doch eine große Chance für einen raschen und gerechten Wandel, die in Mainstreamdiskussionen um eine Beschränkung des Klimawandels bewusst nicht angesprochen wird.

Warum ist Gerechtigkeit immer noch solch ein Tabuthema? Und wer prägt die Klimadebatte, bestimmt deren Grenzen, entwickelt Modelle für den Klimaschutz und schlägt politische Maßnahmen vor, die am Kern der Sache vorbeigehen? Es sind Professor:innen, Politiker:innen, Journalist:innen, Anwält:innen, Unternehmer:innen, hohe Staatsbedienstete und andere, die zum oberen einen Prozent der globalen Emittenten gehören oder nahe daran sind. In einer Welt mit einer gerechten Zuteilung von Kohlenstoffemissionsrechten müssten wir alle unsere aktuelle Lebensweise tiefgreifend verändern: Größe (und Anzahl) unserer Häuser; wie oft wir fliegen und in welcher Klasse; wie groß unsere Autos sind, wie viele wir davon haben und wie weit wir damit fahren. Und auch bei der Arbeit: wie groß unsere Büros sind, wie viele internationale Tagungen wir besuchen und wie oft wir zu Exkursionen hinausfahren.

Das exklusive, durch hohe Emissionen und hohen Konsum

gekennzeichnete »Wir« hat den Mythos eines universellen »Wir« geschaffen und sich darin versteckt, einem »Wir«, das den Klimawandel angeblich gemeinsam bekämpfen muss. Wenn man diese falsche »Gemeinsamkeit« zerpflückt, fliegt das vorherrschende Klimaschutznarrativ in die Luft.

Zur Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 bis 2 °C bedarf es großer struktureller Veränderungen. Es gilt, den Zuschnitt der Häuser zu verbessern, öffentliche Verkehrssysteme rasch auszubauen, ein massives Elektrifizierungsprogramm aufzulegen, die Stadtplanung zu verändern, den Einsatz von E-Bikes in der Stadt und von gemeinsam genutzten E-Autos in ländlichen Regionen zu fördern. All das könnte für die Mehrheit in unseren Ländern eine Win-Win-Situation sein. Es wäre möglich, unsere Städte und städtischen Umgebungen wieder um Menschen statt um zwei Tonnen schwere Metallkisten herum zu bauen. Die Kinder könnten sicher mit dem Fahrrad fahren, und die Luft wäre besser für ihre Lungen.

Solche umfangreichen Vorteile hätten auch beträchtliche Kosten, die in erster Linie von dem auserwählten »Wir« getragen werden müssten, von jenen, die bislang die Klimadebatte geprägt haben, unter Verweis auf spekulative Technologien, Elektro-SUVs, Emissionszertifikate, die »wir« uns leisten können, Wärmepumpen für unsere Ferienhäuser und Kompensationen für unser Fliegen. »Wir« sind diejenigen, die es versäumt haben, die Erderwärmung abzuschwächen. Wir waren nicht bereit, unseren überbordenden Konsum einzuschränken, die Erwartung eines grenzenlosen Wirtschaftswachstums aufzugeben und von der extrem unverhältnismäßigen Nutzung der produktiven Kräfte der Gesellschaft für den relativen Luxus von uns wenigen Glücklichen abzulassen.

Doch das elitäre »Wir« sitzt nicht mehr so unangefochten am Steuer. Vor vier Jahren erhielten wir einen kräftigen Stoß – nicht von einem führenden Politiker der Welt oder einem dekorierten Vertreter der Großen und Guten, sondern von einem 15 Jahre alten Schulkind. Seither hat eine bunte Schar aus Jugendlichen und Großeltern, professionellen Aktivist:innen, besorgten Politiker:innen und Jungakademiker-:innen wieder zu ihrer Stimme gefunden und begonnen, die Debatte neu auszurichten. Der Klimawandel hat sein privilegiertes Nest verlassen und Eingang in den Alltag gefunden. Zahllose Menschen diskutieren, erproben und verfeinern Ideen. Nicht in der

Art eines formalen Experiments oder gar in direktem Zusammenhang mit der abstrakten Welt der Kohlenstoffmoleküle, Preise oder Budgets. Vielmehr ist das Klimabewusstsein in die kollektive Psyche eingedrungen und befähigt die Öffentlichkeit, die politische Rhetorik zu durchschauen, utopische Technologien in Frage zu stellen und den Braten zu riechen, auch wenn sie nicht immer genau zu sagen vermag, was da schiefläuft.

Ob ein inklusiveres »Wir« die alte Garde am Ende noch rechtzeitig verdrängen kann, um das Schlimmste an der Klimakrise noch zu verhindern, ist ungewiss – die Emissionen steigen weiter, charakterlose Politiker sind immer noch Knechte der Ölmultis und der Großfinanz. Doch für den Augenblick wird die Zukunft zumindest teilweise von dieser neu ertüchtigten und weitaus vielfältigeren Versammlung der Willigen und Besorgten bestimmt. /

Wo ist die Sorge um vulnerable Gemeinschaften, die heute schon unter den Auswirkungen des Klimawandels leiden? Wo ist die Sorge um die Zukunft unserer Kinder?

4.3

Die Wahrheit über staatliche Klimaziele

Alexandra Urisman Otto

Als ich im Herbst 2018 meinen ersten Artikel über Greta Thunberg schrieb, hatte ich nicht die leiseste Ahnung. Es war ein langes Interview in der Wochenendbeilage meiner Tageszeitung, und den größten Teil des Gesprächs spielte ich einfach mit und tat so, als verstünde ich, worüber sie da sprach.

Eigentlich war ich Gerichtsreporterin. Ich liebte den Thrill einer Mordermittlung oder die Spannung in einem Gerichtssaal. Den Klimawandel fand ich langweilig und vollkommen uninteressant. Voll trockener, schwer zu verstehender Fakten und Schaubilder, die ich nicht interpretieren konnte. Gewiss bestand da die Gefahr einer Katastrophe. Doch ich tröstete mich mit dem Gedanken, dass die Lage irgendwie unter Kontrolle war. Ganz sicher hatten die Verantwortlichen Pläne in den Schubladen, die gerade umgesetzt wurden. Vor allem aber war ich dankbar, dass diese Sache auf anderen Schreibtischen gelandet war, so dass ich nicht darüber berichten musste.

Als Greta Thunbergs Reise Fahrt aufnahm, erhielten mein Kollege Roger Turesson und ich den Auftrag, ihr zu folgen. Aus journalistischer Perspektive war es unmöglich, diesen Auftrag abzulehnen; ihre Geschichte war surreal. Mir wurde klar, dass ich die Fakten verstehen musste. Wie hätte ich sonst überprüfen sollen, ob ihre Behauptungen der Wahrheit entsprachen? So begann ich zu lesen.

Um mir ein genaues Bild von der Krise zu machen, erstellte ich einen neuen Twitter-Feed. Ich begann, Klimawissenschaftler:innen,

Umweltjournalist:innen und Aktivist:innen zu folgen. Ich las Newsletter, Bücher über das Klima und Artikel mit umfangreichen Darstellungen in den internationalen Medien. Im Sommer 2019 überschritt ich einen Kipppunkt und wechselte von Unwissenheit und Sorglosigkeit – mitten hinein in den Abgrund der Verzweiflung.

Das Kohlenstoffbudget für die Einhaltung der Pariser Klimaziele würde in ein paar Jahren aufgebraucht sein. Und ich hatte meine Zeit damit verbracht, über Kriminalfälle zu schreiben. Ich hatte versagt, und dasselbe galt für die meisten meiner Kollegen. Die Welt, über die wir in den üblichen Tagesnachrichten in Radio, Fernsehen und Zeitungen berichteten, war eine Welt, in der alles normal zu sein schien, nur gelegentlich unterbrochen von etwas, »das mit dem Klima zusammenhing«. Da gab es keine Krise. Unser Publikum hatte uns als Journalistinnen und Journalisten jahrzehntelang vertraut. Doch mitten in der größten Krise der Menschheit versorgten wir sie weiterhin mit Nachrichten, die den Eindruck erweckten, wir könnten so weitermachen wie bisher. Das war ein gewaltiger Betrug.

Doch nicht nur Journalisten hatten versagt. Je mehr ich las, desto klarer wurde mir, wo die eigentliche Krise lag: in der Tatsache, dass es nirgendwo auch nur annähernd ausreichende politische Antworten auf die Herausforderung gab.

Im Frühjahr 2021 begann ich als Klimareporterin zu arbeiten. Ich kraxelte durch estnische Wälder und berichtete über die Biokraftstoffindustrie in Schweden und Europa; ich schrieb über die Berichte der Klimawissenschaft, die immer und immer wieder dieselbe düstere Geschichte erzählten. Fast täglich sprach ich mit Klimawissenschaftlerinnen. Und langsam verstärkte sich bei mir der Eindruck, die politische Reaktion auf die Krise sei vielleicht nicht in der Weise mangelhaft, wie ich es geglaubt hatte – die Lage war möglicherweise noch schlimmer.

Um meine Hypothese zu testen, wandte ich mich dem Kern der schwedischen Klimapolitik zu: dem Nettonullziel des Landes für 2045, das Schweden angeblich zu einem »Spitzenreiter« auf dem Gebiet des Klimaschutzes machte. Ich setzte mich in einen ruhigen Raum im Staatsarchiv und sah sämtliche Boxen mit den Dokumenten des hoch gelobten Parlamentsausschusses durch, in dem dieses Ziel verhandelt und

beschlossen worden war. Was ich dort fand, verglich ich mit den Emissionsstatistiken und dem, was Wissenschaftler für notwendig erachtet hatten, wenn wir das im Pariser Abkommen vorgegebene Ziel erreichen wollten.

Ich brauchte Monate, um die Statistiken der Behörden zu verstehen und sie dann in lesbarer Weise neu zu organisieren. Schweden emittiert im Jahr etwa 50 Millionen Tonnen Treibhausgase – das ist die Zahl, die in politischen Debatten und offiziellen Statistiken immer wieder genannt wird. Gemeinsam mit meiner Kollegin, der Infografikjournalistin Maria Westholm, konnte ich jedoch zeigen, dass die tatsächliche Zahl deutlich höher liegt. Nimmt man nämlich die Emissionen aus dem Konsumbereich und der Verbrennung von Biomasse hinzu, liegt die Summe bei etwa 150 Millionen Tonnen – dem Dreifachen der offiziellen Zahl. Und auch diese Zahl enthält noch nicht die Emissionen, die dem fossilen Kapital in den Pensionsfonds oder auch dem ausländischen Kohlegeschäft der staatlichen Energiegesellschaft zuzuordnen sind.

Ich sprach mit Wissenschaftlern, Experten für den Zusammenhang zwischen Klimagerechtigkeit und Maßnahmen gegen den Klimawandel. Schweden brauchte jedes Jahr Emissionsreduzierungen im zweistellen Prozentbereich, so sagten sie mir, um auch nur in die Nähe seines gerechten Anteils an diesem Übergang zu kommen. Ich fragte sie: Wenn alle Länder ihre Klimaziele ähnlich ungenau festlegten wie Schweden, mit welcher globalen Erwärmung müsste die Welt dann rechnen? Die Antwort: zwischen 2,5 und 3 °C. Und das auch nur, wenn es gelinge, die festgelegten Ziele zu erreichen, was an sich schon unwahrscheinlich sei. Nach Berechnungen der schwedischen Umweltschutzbehörde wären die eingeleiteten Maßnahmen allenfalls in der Lage, die ohnehin schon unzureichenden Ziele zur Hälfte zu erreichen.

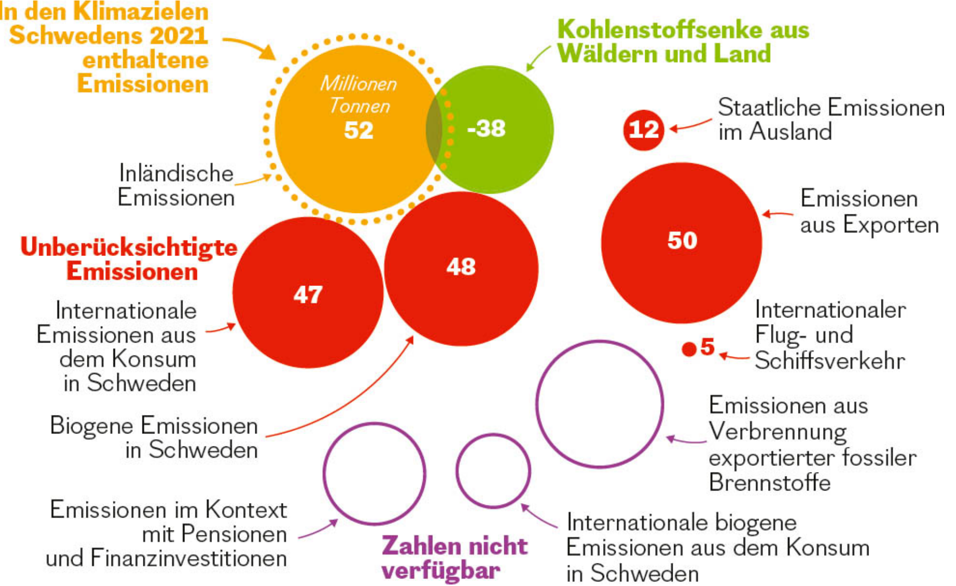


Schaubild 1: Weniger als ein Drittel der tatsächlichen Emissionen Schwedens werden bei dessen Klimazielen berücksichtigt; Zahlen von 2018.

Und es gab weitere Hintertürchen. Das »Netto« in »Nettonull bis 2045« erlaubte es, dass auch nach 2045 jährlich noch 10 Millionen Tonnen Treibhausgase emittiert würden. Die Regierung würde diese Kohlenstoffemissionen in erster Linie durch weithin kritisierte Klimainvestitionen im Ausland – die sogenannte Kohlenstoffkompensation – oder durch technische »Lösungen« wie BECCS (Bioenergie mit CO_2-Abscheidung und -Speicherung) »kompensieren«, die noch nicht annähernd in ausreichendem Maßstab entwickelt wurden und mit anderen Problemen behaftet sind, wie dem weiteren Artenschwund.

Da das Klima beim Publikum nur auf geringes Interesse stieß, wie ein paar Jahre zuvor auch bei mir, blieb der im Sommer erschienene Artikel weitgehend unbeachtet. Und obwohl die Tageszeitung *Aftonbladet* den Artikel mit einer Auszeichnung als »bester Klimajournalismus des Jahres« ehrte, wurden die dort veröffentlichten Befunde weiterhin ignoriert. In derselben Woche brachten mehrere Medien, darunter auch meine eigene Zeitung, wichtige Untersuchungen zu den klimapolitischen Vorschlägen der schwedischen Parteien vor einer nahen Wahl. Keine davon verwendete die Zahlen aus meiner Untersuchung, sondern maßen die Politik der Parteien an

dem Nettonullziel für 2045. Und keine sagte dem Publikum, dass dieses Ziel selbst unzureichend war.

Etwa zur selben Zeit, während des Klimagipfels in Glasgow im November 2021 (COP26), zeigte die *Washington Post*, dass die Karten zur Orientierung in der Landschaft der Klimakrise auch auf internationaler Ebene vollkommen unzureichend waren. Ihre Untersuchung enthüllte, dass die Lücke zwischen den an die Vereinten Nationen gemeldeten Emissionen und den tatsächlich emittierten Treibhausgasen gewaltig war und 8,5 bis 13,3 Milliarden Tonnen im Jahr betrug. Das entsprach einem Anteil von 16 bis 23 Prozent und damit fast den gesamten jährlichen Emissionen Chinas.

»Letzten Endes wird dadurch alles zu einer bloßen Phantasie«, meinte der Wissenschaftler Philippe Ciais gegenüber der Zeitung. »Denn zwischen der Welt der gemeldeten Emissionen und der realen Welt der tatsächlichen Emissionen kommt es so zu immer größeren Diskrepanzen.«

Eine Reporterin der *Post*, Anu Narayanswamy, meinte dazu: »Wenn wir die Emissionen heute falsch berechnen, basiert die Politik, die wir in den nächsten 50 Jahren betreiben werden, auf diesen falschen Zahlen. Deshalb werden wir uns in 50 Jahren in einer weitaus schlimmeren Lage befinden, als unsere Modelle oder Prognosen dies voraussehen.«

Die wichtigste Aufgabe der Journalistinnen und Journalisten ist es, das Publikum mit den benötigten Informationen zu versorgen, nicht zuletzt, damit Bürgerinnen und Bürger gut begründete demokratische Entscheidungen zu treffen vermögen. Wir sind Jahrzehnte hinter der »Klimastory« zurück, und bislang versteht nur eine Minderheit der Journalisten das Klima als »ihr« Gebiet. Die Arbeit an der Erstellung einer zutreffenden Karte hat gerade erst begonnen. /

Das »Netto« in »Nettonull bis 2045« erlaubte es, dass auch nach 2045 jährlich noch 10 Millionen Tonnen Treibhausgase emittiert würden.



Stahlwerk in Magnitogorsk in Zentralrussland. Jeder siebte der 420 000 Einwohner der Stadt arbeitet in diesem Stahlwerk, das 2019 insgesamt 11,3 Millionen Tonnen Stahl produzierte – fast doppelt so viel wie die gesamte Stahlproduktion in Großbritannien.

4.4

»Wir gehen nicht in die richtige Richtung«

Greta Thunberg

Im Herbst 2021 nahm in Island die weltweit größte Anlage zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff aus der Umgebungsluft (*direct air capture*, DAC) ihren Betrieb auf. Wenn alles nach Plan läuft und die Climeworks-Orca-Anlage ohne Rückschläge arbeitet, wird sie – nach Berechnungen des Klimaforschers Peter Kalmus – von den jährlichen weltweiten CO_2-Emissionen etwa drei Sekunden abscheiden. Kohlenstoffabscheidung und -speicherung ist ein wesentlicher Bestandteil der Strategie, auf die wir in Hinblick auf die zukünftigen Lebensbedingungen auf der Erde, wie wir sie kennen, offenbar blind vertrauen. Ein weiterer wesentlicher Bestandteil besteht darin, Bäume, ja ganze Wälder abzuholzen und Feldfrüchte und andere Bioorganismen zu ernten und um die Welt zu verschiffen, um sie zur Energiegewinnung zu verbrennen, während wir das Kohlendioxid in riesigen Schornsteinen einfangen und irgendwie unterirdisch oder in Hohlräumen unter dem Meeresboden einschließen. Dieses Verfahren – Bioenergie mit CO_2-Abscheidung und -Speicherung (BECCS) genannt – ist natürlich für Politikerinnen und Politiker besonders vorteilhaft, weil die enormen Emissionen aus der Holzverbrennung aus sämtlichen Statistiken ausgeschlossen werden.

In den kommenden Jahrzehnten müssen diese drei Sekunden der jährlichen Emissionen, die in Island abgeschieden werden, zu beträchtlich längeren Zeitspannen ausgebaut werden. Und beträchtlich bedeutet, sehr, sehr viel längere Zeitspannen. Wir reden hier nicht nur davon, aus Sekunden

Minuten, Stunden oder Tage zu machen. Wir reden davon, bis zur Jahrhundertmitte oder noch schneller daraus mehrere Wochen zu machen. Wenn unsere Regierenden sagen, wir könnten es immer noch schaffen, dann meinen sie unter anderem, aus diesen Sekunden Wochen zu machen. Die Kluft zwischen dem Gerede von Kohlenstoffabscheidung und dem, was tatsächlich getan wird, ist derart groß, dass es schon beinahe ein Witz ist, und noch einmal sei gesagt: Damit kommen sie mehr oder weniger durch, weil das öffentliche Interesse und das allgemeine Bewusstsein so schmerzlich gering sind.

Würden die Machthabenden es mit ihren Strategien, den durchschnittlichen globalen Tempertaturanstieg unter 1,5 °C oder sogar 2 °C zu halten, auch nur im mindesten ehrlich meinen, würden sie Geld in Projekte wie die Anlage in Island stecken und in jedem Land und Bundesstaat, in jeder Provinz und Gemeinde auf der ganzen Welt würden ähnliche Anlagen entstehen. All ihre Wege und Zusagen hängen von dieser Technologie ab, die ja keineswegs neu ist – sie existiert seit vielen, vielen Jahren. Aber weltweit sind bislang nur etwa zwanzig Anlagen zur Kohlenstoffabscheidung und -speicherung in Betrieb, von denen einige nachweislich mehr CO_2 freisetzen, als sie abscheiden.

Wir können uns den Ausweg aus der Klima- und Ökologiekrise nicht einfach mit Geld, Investitionen und Anlagenbau erkaufen. Dennoch steht Geld stark im Zentrum des Problems. Investitionen sind überaus wichtig. Es müssen so viele Finanzmittel wie nur möglich in die besten verfügbaren Lösungen, Anpassungs- und Wiederherstellungsmaßnahmen fließen. Aber anscheinend fließt das Geld anderswohin.

Das häufig vorgebrachte Argument: »Wir haben nicht genug Geld«, wurde schon oft widerlegt. Laut dem Internationalen Währungsfonds wurde die Produktion und Verbrennung von Kohle, Öl und Erdgas allein 2020 mit 5,9 Billionen US-Dollar subventioniert. Das sind in jeder Minute über elf Millionen Dollar für die Zerstörung unseres Planeten. Während der Covid-19-Pandemie brachten Staaten auf der ganzen Welt beispiellose finanzielle Rettungspakete auf den Weg. Sie galten als große Chance, die Menschheit auf einen brandneuen Kurs zu einem nachhaltigeren Wirtschaftsparadigma zu bringen. Man nannte sie »unsere letzte Chance,

eine Klimakatastrophe abzuwenden«, da der enorme Umfang der Investitionen es uns unmöglich machen würde, ihre Folgen in Zukunft rückgängig zu machen, wenn wir bei dieser Finanzierung etwas falsch machen sollten. Aber im Juni 2021 kam die Internationale Energieagentur zu dem Schluss, dass von dem historischen globalen Rettungsplan gerade einmal triste zwei Prozent in grüne Energie investiert wurden – was immer »grün« in diesem Fall heißen mag. So konnten diese zwei Prozent in der EU durchaus für den Kauf von Erdgas aus Putins Russland oder für die Verbrennung von Biomasse aus Waldrodungen ausgegeben werden, da diese – und viele andere – Aktivitäten nach der neuen EU-Taxonomie im Augenblick als grün gelten.

Unsere Regierenden haben also nicht nur »etwas falsch gemacht« – sie haben völlig versagt. Und das tun sie auch weiterhin; trotz aller schönen Worte und Absichtserklärungen bewegen sie sich nicht in die richtige Richtung. Tatsächlich bauen wir die Infrastruktur für fossile Brennstoffe nach wie vor auf der ganzen Welt aus. In vielen Fällen beschleunigen wir diesen Prozess sogar noch. China plant den Bau von 43 neuen Kohlekraftwerken zusätzlich zu den Tausenden, die bereits in Betrieb sind. In den USA werden die Bohrgenehmigungen für Erdöl und fossiles Methangas planmäßig ihren Höchststand seit der Präsidentschaft von George W. Bush erreichen. Weltweit steigt die Erdölförderung: Es werden neue Ölfelder erschlossen, Pipelines gebaut, neue Förderlizenzen versteigert, und die Suche nach immer mehr Förderstätten geht weiter. Selbst die Nutzung von Kohle nimmt zu – die weltweite Menge von Kohlestrom erreichte 2021 ein Allzeithoch. Die Vorhersagen für 2022 zeugen von weiter steigenden CO_2-Emissionen. Von dem sogenannten »entscheidenden Jahrzehnt« sind nun bereits zwei Jahre – ein Fünftel – vergangen. Wenn wir auch nur eine geringe Chance haben wollen, das 1,5 °C-Ziel einzuhalten, müssen unsere Emissionen in einem beispiellosen Maß sinken. Stattdessen haben wir 2021 den zweitgrößten Anstieg der Emissionen erlebt, der je registriert wurde. Und sie steigen weiter. Nach einem Bericht der Vereinten Nationen von September 2021 rechnet man bis 2030 mit einem Anstieg um 16 Prozent gegenüber 2010. Hinzu kommt, dass wir bereits bei einer Erderwärmung um 1,2 °C Rückkopplungen erleben, die

in den wissenschaftlichen Verlaufsvorhersagen nicht vollständig einberechnet sind. Laut dem Copernicus Atmosphere Monitoring Service der EU setzten Wald- und Buschbrände 2021 weltweit das Äquivalent von 6450 Megatonnen CO_2 frei. Das sind 148 Prozent mehr – also mehr als doppelt so viel – als die gesamten Emissionen aus fossilen Brennstoffen der gesamten Europäischen Union im Jahr 2020.

Alles in allem muss die Kohlenstoffabscheideanlage in Island also erheblich ausgebaut werden – eine Anstrengung, die alle anderen menschlichen Bestrebungen der Vergangenheit weit in den Schatten stellen würde. Aber das ist eindeutig nicht der Fall, was keinerlei Sinn ergibt. Warum fördert man die Idee, diese unterentwickelte Technologie könnte ein Ersatz für die notwendige sofortige und drastische Emissionsreduzierung sein? Warum verwetten wir unsere gesamte Zivilisation darauf, ohne die geringste Anstrengung zu unternehmen, dass diese Technologie funktioniert? Warum lässt man die Welt sich eine potenzielle Lösung so anschaulich ausmalen, dass wir sie in jedes mögliche Zukunftsszenario einbeziehen, investieren dann aber nicht in sie? Könnte es sein, dass sie nie dazu gedacht war, in großem Maßstab eingesetzt zu werden? Dass sie – wieder einmal – lediglich als Mittel benutzt wurde, die Aufmerksamkeit abzulenken und jede sinnvolle Klimamaßnahme hinauszuzögern, damit die Konzerne für fossile Brennstoffe weiter wie bisher Geschäfte machen und noch ein Weilchen länger phantastische Gewinne einfahren können?

Gleichwie ist kristallklar, dass Technologie allein uns leider nicht retten wird. Und noch immer sitzen weitgehend die Lobbyisten, die für kurzfristige Wirtschaftsinteressen kämpfen, in unserer Gesellschaft am Steuer.

In den folgenden Kapiteln zeigen uns Wissenschaftler:innen und Expert:innen, wie groß die Kluft zwischen unserem bisherigen Handeln und echten Lösungen ist, sei es beim Greenwashing nachhaltigen Konsumverhaltens, beim Versagen, zu erneuerbaren Energiequellen überzugehen und fossile Brennstoffe aufzugeben, oder bei unserem Wunsch, die Augen vor Fragen von Gleichheit und Gerechtigkeit zu verschließen. Im Folgenden sehen wir, wie schlimm die Dinge stehen und wie weit wir noch immer davon entfernt sind, die offensichtlichen Lösungen anzunehmen. Konzerne und Politik haben viel dafür getan, falsche

Lösungen zu verfolgen, um den Status quo zu erhalten. Dabei haben wir die richtigen Antworten vor unseren Augen. /

4.5

Die Hartnäckigkeit der fossilen Brennstoffe

Bill McKibben

Energie bildet den rotglühenden Kern der Klimakrise. Unser gegenwärtiges System der Verbrennung fossiler Brennstoffe treibt die Temperaturen immer höher, und der Ersatz von Kohle, Erdöl und Erdgas durch etwas anderes ist die größte Aufgabe, mit der sich die Menschheit jemals konfrontiert sah. Wenn der Klimawandel auf einer gewissen Ebene ein arithmetisches Problem darstellt, sind die Energiequellen gleichsam die Zahlen – und hier richtig zu rechnen ist unsere einzige Hoffnung.

Bis zum 18. Jahrhundert verbrannten die Menschen nur geringe Mengen fossiler Brennstoffe. Damals stand Holz im Zentrum unserer Energiewirtschaft. Doch dann fanden Erfinder – zunächst in England – heraus, wie man Maschinen mit Kohle antreiben konnte, und schon bald begann die Industrielle Revolution. Natürlich bemerkten die Menschen die Verschmutzung, die mit all dieser Verbrennung einherging – die Städte erstickten an dem Rauch, der auch heute noch jährlich 8,7 Millionen Menschen tötet, mehr als Aids, Malaria und Tuberkulose zusammen. Sie ahnten allerdings nicht, dass das eigentliche Problem gar nicht sichtbar war. Bei der Verbrennung von einem Liter Benzin mit einem Gewicht von 0,75 Kilogramm werden Kohlenstoffatome mit einem Gesamtgewicht von 0,65 Kilogramm freigesetzt, die sich im Verbrennungsprozess jeweils mit zwei Sauerstoffatomen aus der Luft verbinden, so dass insgesamt 2,4 Kilogramm CO_2 entstehen. CO_2 ist unsichtbar, geruchlos und nicht unmittelbar schädlich. Doch da Kohlendioxid aufgrund seiner Molekularstruktur Wärme

einfängt, die ansonsten in den Raum abgestrahlt würde, begann damit die Erwärmung der Erde.

Wir haben genügend fossile Brennstoffe verbrannt, um die CO_2-Konzentration in unserer Atmosphäre von 275 ppm (parts per million) vor der Industriellen Revolution auf etwa 420 ppm heute zu erhöhen – und das heißt, dass wir damit jeden Tag das Wärmeäquivalent von 500 000 Atombomben des über Hiroshima abgeworfenen Typs einfangen. Da sollte es uns nicht überraschen, dass die Eisschilde abschmelzen, der Meeresspiegel ansteigt und die Wirbelstürme an Stärke gewinnen.

Wenn wir den Klimawandel verlangsamen oder stoppen wollen, müssen wir aufhören, fossile Brennstoffe zu verbrennen, doch aus drei Gründen ist das gar nicht so einfach.

Ein Grund liegt in der Tatsache, dass fossile Brennstoffe ein wundersames Zeug sind. Letztlich sind sie konzentrierter Sonnenschein. Über Hunderte Millionen von Jahren brachte die Sonne riesige Wälder, Meere voller Plankton und die Pflanzen hervor, von denen Hunderte Milliarden Tiere sich ernährten. Als diese Lebewesen starben, wurden ihre Überreste schließlich zu Kohle, Erdgas und Erdöl komprimiert. Im Verlauf von zwei Jahrhunderten haben wir dieses Erbe ausgegraben und in Brand gesteckt – es ist, als lebten wir auf einem Planeten mit vielen Sonnen, einem Planeten voll sprudelnder Energie. Ein einziges Barrel Erdöl (159 Liter) vermag ebenso viel Arbeit zu leisten wie ein Mensch in 25 000 Arbeitsstunden. Anders ausgedrückt, die Fähigkeit zur Nutzung fossiler Brennstoffe stattete jeden von uns in der westlichen Welt mit dem Äquivalent von Dutzenden Dienstleuten aus. Zum ersten Mal waren wir in der Lage, uns selbst und unsere Habe leicht über größere Entfernungen zu bewegen; wir konnten den Tag weit über den Sonnenuntergang hinaus verlängern; Wärme und Kälte waren plötzlich auf Knopfdruck verfügbar. Die fossilen Brennstoffe haben die Welt hervorgebracht, in der wir heute leben. Schade nur, dass sie diese Welt auch zerstören.

Zum Glück fanden Wissenschaftler und Ingenieurinnen zur rechten Zeit Ersatz. Mitte des 20. Jahrhunderts bauten Forscher die ersten Solarpaneele – sie wurden ursprünglich für die Raumfahrt entwickelt, denn natürlich kann man im Weltraum keine Kohle verbrennen. Die ersten Modelle waren

unglaublich teuer – viel zu teuer, als dass sie mit fossilen Brennstoffen hätten konkurrieren können. Mit der Zeit sanken die Preise jedoch stetig, und im letzten Jahrzehnt stürzten die Preise für Solarkraft geradezu. Dasselbe geschah bei der Windkraft, als die Ingenieure lernten, weitaus größere Turbinen zu bauen und solche Anlagen auch vor der Küste zu errichten. Dieselbe Abwärtsspirale erleben wir inzwischen auch bei den Kosten der Batterien zur Speicherung der Energie für Zeiten, in denen die Sonne nicht scheint oder kein Wind weht. Ökonomen sagen, mit jeder Verdopplung der Solarkraft auf der Erde würden die Kosten allein schon wegen der erhöhten Effizienz um weitere 30 Prozent sinken.

Für fossile Brennstoffe gilt das Gegenteil: Erdöl, Erdgas und Kohle werden mit der Zeit nicht billiger, da wir die meisten leicht zugänglichen Lagerstätten bereits ausgebeutet haben. Während bei Erdölbohrungen im Texas Panhandle früher das Erdöl wie eine Fontäne aus dem Boden schoss, muss man heute kilometertiefe Bohrungen in den Meeresboden treiben oder Ölsande soweit erhitzen, bis das klebrige Zeug durch Pipelines fließen kann. Inzwischen sind erneuerbare Energien fast überall auf der Erde die billigste Energiequelle – und das selbst dann, wenn man die gewaltigen ökonomischen Kosten der Überhitzung des Planeten unberücksichtigt lässt.

Man sollte meinen, daraus folgte, dass wir rasch auf erneuerbare Energien umstellten, und immerhin beginnen wir, das zu tun. Doch bislang erfolgt dieser Übergang noch viel zu langsam, als dass wir damit die Schäden durch die globale Erwärmung ausgleichen könnten.

Schuld daran ist zum Teil schlichte Trägheit – und das ist der zweite Grund, weshalb wir nicht so schnell vorankommen, wie es eigentlich nötig wäre. Unser System ist auf die Nutzung fossiler Brennstoffe ausgerichtet – auf den Straßen der Welt fahren etwa 1,446 Milliarden Fahrzeuge. In meinem Land, den USA, gibt es 282 Millionen Autos. Fast alle werden mit Benzin oder Diesel betrieben. Ein riesiges Netz aus Raffinerien, Pipelines und Tankstellen hält sie am Laufen. Darum ist es eine sehr gute Nachricht, dass Ingenieure Elektrofahrzeuge entwickelt haben und dass diese Fahrzeuge den mit Verbrennungsmotoren angetriebenen Fahrzeugen, die sie ersetzen sollen, in vielen Hinsichten überlegen sind: Sie machen weniger Lärm, besitzen weniger bewegliche Teile und so weiter. Trotzdem könnte es

Jahrzehnte dauern, bis die Verbrenner vollständig verschwunden sind – Jahrzehnte, die wir im Kampf gegen den Klimawandel längst nicht mehr haben. Außerdem sollte es relativ einfach sein, Fahrzeuge mit Verbrennungsmotoren auszusondern, denn im Schnitt haben sie nur eine Lebensdauer von zehn oder zwölf Jahren. Elektroautos und ihr Kauf werden inzwischen staatlich gefördert; auch Autohersteller beginnen, Elektrofahrzeuge aggressiv zu vermarkten; und so scheint ein Sieg über die Trägheit möglich. Aber man denke nur an die Zentralheizungen in den Kellern von Wohnhäusern überall in der Welt – sie werden oft erst nach 30 oder 40 Jahren ersetzt. Es bedarf weitaus größerer und konzertierter staatlicher Anstrengungen, um diesen Prozess zu beschleunigen.

Die Trägheit ist indessen nicht das größte Problem. Das größere sind die Kapitalinteressen – der dritte Grund, weshalb wir nicht schnell genug vorankommen. Die erneuerbaren Energien sind ganz offensichtlich sinnvoller als die fossilen Brennstoffe: Sie sind billiger, sie sind sauberer, und sie sind überall verfügbar. Doch für eine Gruppe von Leuten zählen diese Argumente nicht, nämlich für die Besitzer von Ölquellen oder Kohlebergwerken. Für sie ist das Aufkommen der erneuerbaren Energien eine Katastrophe, denn wenn es zu schnell geht, haben sie keine Gelegenheit mehr, die vorhandenen Lagerstätten der Kohlenwasserstoffe auszubeuten und zu verkaufen.

Und diese Leute, die Besitzer fossiler Brennstoffe, sind mächtige Player in unserer politischen Welt. Bis vor kurzem war Exxon das größte Unternehmen der Welt. Ganze Staaten – wie etwa Russland oder Saudi-Arabien – sind letztlich Petrostaaten, die den größten Teil ihrer Einnahmen und Energie aus Kohlenwasserstoffen beziehen. Die größten politischen Geldgeber in der US-amerikanischen Geschichte, die Brüder Koch, waren zugleich auch die größten Erdöl- und Erdgasbarone des Landes. Der US-Senator Joe Manchin, der mehr politische Spenden von der Öl-, Kohle- und Erdgasindustrie als irgendjemand sonst in Washington erhalten und selbst Millionen in Kohle investiert hat, war als Einzelner in der Lage, 2021 die Klimagesetzgebung umzuschreiben. In reichen Ländern mit hohem Bildungsgrad wie Kanada oder Australien gibt es politisch einflussreiche Bundesstaaten wie Alberta und Queensland, die vollständig von Kohle- und

Ölgesellschaften beherrscht werden.

Diese Industrie setzt ihre Macht entschlossen ein, um Klimaschutzmaßnahmen zu verzögern. Wie Naomi Oreskes im 1. Teil darlegt, haben umfassende Untersuchungen in den letzten Jahren bewiesen, dass die Ölindustrie schon in den 1970er Jahren alles über die globale Erwärmung wusste – Wissenschaftler bei Exxon vermochten sogar mit großer Genauigkeit vorauszusagen, um wieviel Grad die Temperatur bis 2020 ansteigen würde. Und die Geschäftsführung des Unternehmens glaubte ihnen – so begannen sie, ihre Bohrinseln zu erhöhen, um sich auf den Anstieg des Meeresspiegels vorzubereiten, der, wie sie wussten, kommen würde. Doch statt der Welt die Problematik zu erklären, entschloss man sich in der gesamten Industrie, den entgegengesetzten Weg einzuschlagen. Sie heuerten eine kleine Gruppe PR-Experten an, die teilweise schon für die Tabakindustrie gearbeitet hatten, und versuchte, in der Öffentlichkeit Zweifel an der Wissenschaft zu wecken. Das funktionierte sehr gut. Fast drei Jahrzehnte lang blieb die Welt in einer sterilen Debatte über die Frage gefangen, ob die globale Erwärmung »real« sei, obwohl beide Seiten in der Debatte sehr wohl wussten, dass sie dies zweifellos war. Nur war eine der beiden Seiten bereit zu lügen – und diese Lüge kostete uns das einzige, was wir nicht haben, nämlich Zeit.

Die Kohle-, Erdöl- und Erdgasindustrie macht weiter mit ihrer Lobbyarbeit, ihrem Greenwashing und ihrer Verzögerungstaktik. Doch heute stößt sie auf eine große Bürgerbewegung, die zum Beispiel Institutionen bewegt hat, ihre Anteile an dieser Branche in großen Mengen abzustoßen, so dass es dieser Industrie immer schwerer fällt, Kapital aufzunehmen. Andere Aktivisten blockieren Pipelines und Kohleterminals. Veränderungen sind also im Gange – die große Frage lautet nur, wie schnell sie sich durchsetzen.

Der Wandel wird natürlich nicht vollkommen sein. Keine Form der Energiegewinnung ist frei von Kosten für Mensch und Umwelt. Wichtig wird es sein, Missstände beim Abbau der für Solarpaneele und Batterien benötigten Rohstoffe zu vermeiden. Und manche mögen den Anblick von Windkraftanlagen nicht – während andere sie schön finden, weil sie den Wind sichtbar machen und zeigen, dass Menschen hier die Verantwortung für die Deckung ihres Energiebedarfs in der eigenen Region übernehmen.

Die erneuerbaren Energien haben noch weitere potenzielle Vorteile. Da die Lagerstätten der fossilen Brennstoffe sich an wenigen Orten konzentrieren, besitzen die Leute, die sie kontrollieren, ungebührlich viel Macht – man denke etwa an den König Saudi-Arabiens. Sonne und Wind sind dagegen überall verfügbar, das heißt, die ungerechte Machtverteilung wird dadurch zumindest ein wenig gemindert. Und man denke an die fast eine Milliarde Menschen vor allem in Afrika, die bislang noch gar keinen Zugang zu moderner Energie haben. Nach Schätzungen der Vereinten Nationen wird man 90 Prozent von ihnen durch erneuerbare Energien erstmals mit Strom versorgen können, da es leichter ist, am Rande eines abgelegenen Dorfes eine Solaranlage zu errichten, als diesen Ort an ein konventionelles Stromnetz anzuschließen.

Bei genauerem Nachdenken erscheint es schon wie ein Wunder, dass wir in einer Zeit leben, in der die leichteste Möglichkeit der Stromerzeugung eine Glasplatte im Sonnenlicht ist. Ich habe Dörfer besucht, in denen die Menschen zum ersten Mal überhaupt kleine Kühlschränke zur Lagerung von Impfstoffen (oder Eiscreme) und ausreichend Licht hatten, damit die Kinder auch am Abend noch lernen konnten. Das ist Hogwarts-Magie, und wenn wir klug und freundlich sein wollten, würden wir uns im nächsten Jahrzehnt um die weltweite Verbreitung dieser neuen Technologie bemühen. Das würde zwar nicht ausreichen, um die globale Erwärmung zu stoppen – dafür ist es schon zu spät. Aber es ist die beste Möglichkeit, sie zu verlangsamen und der Menschheit eine Chance zu geben.

Wenn wir sehen, woher unsere Energie kommt, könnte uns das auch dazu ermahnen, nicht so verschwenderisch damit umzugehen. Elektroautos sind in gewissem Sinne eine Übergangslösung, bis wir ein ordentliches (elektrisch angetriebenes) öffentliches Verkehrssystem aufgebaut haben. Denn wenn wir billige erneuerbare Energie nutzen, um immer größere Häuser zu bauen und sie mit immer mehr Krempel zu füllen, werden wir auch weiterhin die Ackerflächen und Wälder der Welt verbrauchen und die dort lebenden Tiere töten. Eine Energiewende mag unsere dringlichste Krise darstellen, aber sie markiert keineswegs die einzige Gefahr, die uns droht.

Dennoch sollten wir nicht das Potenzial verkennen, das in diesem Augenblick steckt. Man könnte es so sagen: Wir haben den Punkt erreicht,

an dem wir aufhören müssen, Dinge an der Erdoberfläche zu verbrennen. Wir sollten nicht weiterhin Kohle, Gas und Öl aus dem Boden holen, um sie zu verfeuern – das ist schmutzig, gefährlich und erdrückend. Stattdessen sollten wir uns auf die brennende Gaskugel in 150 Millionen Kilometern Entfernung von unserer Erde verlassen. Auf Energie vom Himmel statt aus der Hölle. /

4.6

Der Aufstieg der Erneuerbaren

Glen Peters

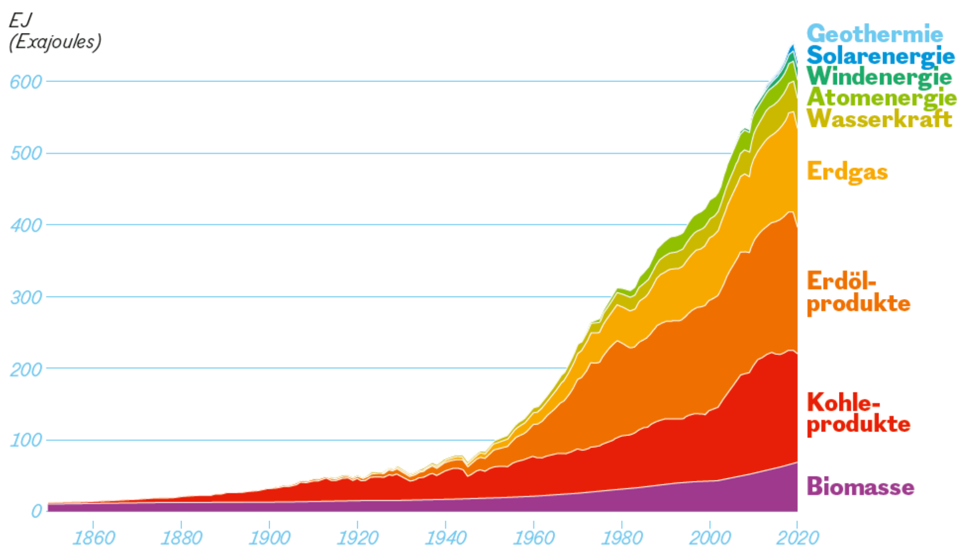
Vor 1800 wurde unser Energiesystem von menschlicher und tierischer Kraft dominiert, danach übernahm die Verbrennung von Holz die führende Rolle. Seither beherrschen die fossilen Brennstoffe das System, und die globalen CO_2-Emissionen nehmen ständig weiter zu – wobei der Anstieg eng mit dem wachsenden Wohlstand zusammenhängt. Seit 200 Jahren wachsen die weltweiten CO_2-Emissionen stetig um 1,6 Prozent pro Jahr. Die in letzter Zeit verstärkte Nutzung nichtfossiler Energiequellen – Biomasse, Wasserkraft, Kernkraft, Solarenergie und Windkraft – vermochte mit der immer größeren Nachfrage nach Energie nicht Schritt zu halten. So verharrte denn der Anteil nichtfossiler Energiequellen über mehrere Jahrzehnte bei etwa 22 Prozent, auch wenn er in den letzten Jahren aufgrund der verstärkten Nutzung von Wind- und Sonnenenergie langsam zu steigen begann und inzwischen seinen höchsten Wert seit den 1950er Jahren erreicht hat (Schaubild 1).

Hinter diesen globalen Zahlen steckt eine etwas kompliziertere Geschichte. In den Ländern mit hohem Einkommen sinken die CO_2-Emissionen – im letzten Jahrzehnt um 0,7 Prozent jährlich in den USA und um 1,4 Prozent jährlich in der EU. Doch hier handelt es sich um eine Frage der Entwicklung und nicht der Klimapolitik. Länder mit hohem Einkommen haben zumindest auf aggregierter Ebene einen komfortablen Lebensstandard erreicht. Der Energieverbrauch flacht dort ab, und in einigen Fällen geht er sogar zurück. Die Energieinfrastruktur ist alt, dank der Energie- und Klimapolitik sind Solar- und Windenergie hinsichtlich der

Kosten wettbewerbsfähig geworden. Da die Kohlekraftwerke sich dem Ende ihrer Lebenszeit nähern und der Energieverbrauch stabil bleibt, geht der Ausbau der Solar- und Windenergie in diesen Ländern weitgehend in den Ersatz der alternden Energieinfrastruktur. Zugleich nutzen sie die Vorteile der globalen Produktionsketten, und dank des Imports von Konsumgütern gibt es dort nur einen geringeren Druck auf das Energiesystem und die Emissionen.

Länder mit mittlerem und niedrigem Einkommen haben es mit einer anderen Realität zu tun. Der Lebensstandard ist dort auf dieser aggregierten Ebene beträchtlich niedriger als in Europa und den USA. Der Energieverbrauch wächst rasch und dient der Erhöhung des Lebensstandards. Die Energieinfrastruktur ist jung. Ein rasches Wachstum bei der Solar- und Windenergie reicht nicht aus, um die steigende Nachfrage zu befriedigen, weshalb der Verbrauch fossiler Energie und die CO_2-Emissionen weiterhin zunehmen. Die Länder mit mittlerem oder niedrigem Einkommen tun durchaus viel, um ihre Emissionen zu stabilisieren und schließlich zu reduzieren. Vielfach sind sie sogar weltweit führend in der Nutzung sauberer Technologien. Aber das geschieht in einem anderen Kontext.

Primärenergie



Jährliche globale Emissionen

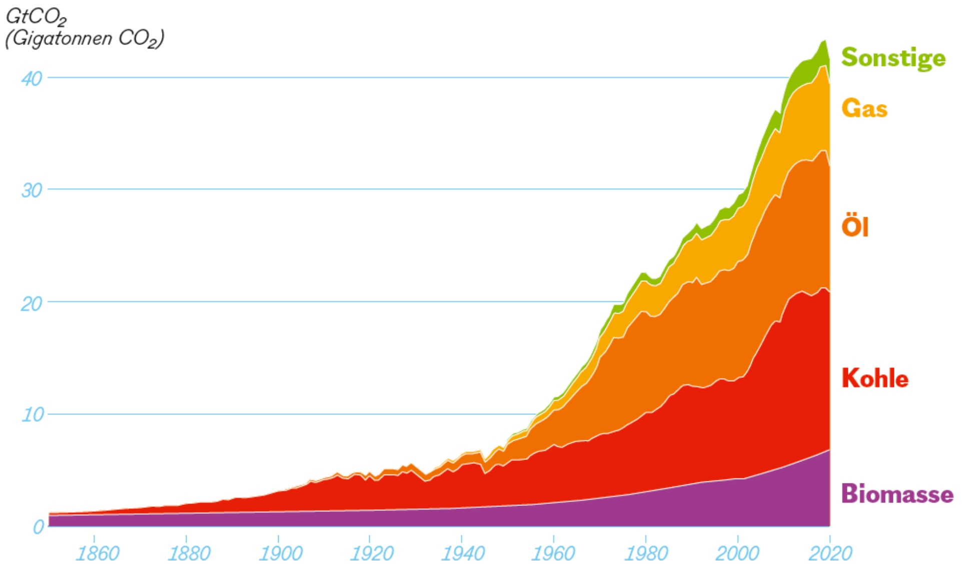


Schaubild 1: Das globale Energiesystem seit 1850 (oben) zeigt die Dominanz fossiler Brennstoffe und in neuerer Zeit das Aufkommen nichtfossiler Energiequellen. Die CO_2-Emissionen (unten) stammen hauptsächlich aus fossilen Energiequellen, aber auch aus Biomasse und aus Veränderungen der Landnutzung (nicht angezeigt). Die Biomasse wird in der Emissionsstatistik oft als neutral eingestuft, wobei die Emissionen Veränderungen im Waldkohlenstoffbestand zugeordnet werden. Analysiert man jedoch die langfristige Entwicklung des Energiesystems, darf die Bioenergie nicht ignoriert werden, da Brennholz vor dem breitgestreuten Einsatz fossiler Brennstoffe die vorherrschende Energiequelle darstellte. Vor 1850 muss auch die Nutzung der Kraft von Menschen und Tieren berücksichtigt werden.

Im letzten Jahrzehnt zeigten sich Anzeichen dafür, dass die globalen CO_2-Emissionen ihren Höchstwert überschritten haben könnten (Schaubild 1). Dieser potenzielle Spitzenwert steht für ein Tauziehen zwischen den zurückgehenden Emissionen in Ländern mit höherem Einkommen und den wachsenden Emissionen in Ländern mit mittlerem oder niedrigem Einkommen. Die Welt nähert sich möglicherweise einem Punkt, an dem die beiden entgegengesetzten Kräfte gleich stark zu werden beginnen. Auch wenn man darin in einigen Hinsichten einen Fortschritt erblicken könnte, ist es doch ein Fortschritt, der nicht ausreichen würde, um die ehrgeizigen Klimaziele zu erreichen.

Ein ähnliches Tauziehen findet auch zwischen dem Rückgang der fossilen Brennstoffe und dem Anstieg nichtfossiler Energiequellen wie Solarenergie und Windkraft statt (Schaubild 1). Die Nutzung von Solarenergie und Windkraft nimmt in zahlreichen Ländern und über ein breites Einkommensspektrum hinweg rasch zu. Dasselbe ist bei sauberen Technologien wie Elektroautos und Elektrobussen festzustellen. Der Anteil nichtfossiler Energiequellen am globalen Energiesystem beginnt zum ersten Mal seit Jahrzehnten zu wachsen – und befindet sich heute auf dem Niveau der 1950er Jahre, als die Nutzung von Biomasse (Energie aus der Verbrennung von Holz) noch weit verbreitet war. Das ist zwar ein positiver Fortschritt, er reicht allerdings noch längst nicht aus.

Die fortschreitende Klimakrise erlaubt es uns nicht, dem langsamen Übergang weg von fossilen Brennstoffen zuzuschauen. Die einfache Mathematik des Klimasystems aus der Sicht des »Kohlenstoffbudgets« besagt, dass wir die fossilen Brennstoffe nur noch wenige Jahrzehnte benutzen können, nämlich etwa bis 2050, sofern keine Technologien entwickelt werden, die eine Emission des bei der Nutzung fossiler Brennstoffe entstehenden Kohlendioxids vermeiden (CO_2-Abscheidung und Speicherung) oder Kohlendioxid wieder aus der Atmosphäre entfernen können (Negativemissionstechnologien). Beide Technologien sind bislang noch nicht verfügbar. Da mit fossilen Brennstoffen betriebene Kraftwerke oder Industrieanlagen Lebensspannen von 50 Jahren und mehr haben können, folgt daraus, dass eine derartige auf fossiler Energie basierende Infrastruktur, die heute in Ländern mit mittlerem oder niedrigem Einkommen gebaut wird (oder kürzlich gebaut wurde), abgeschaltet werden müsste, bevor sie das Ende ihrer Lebensspanne erreicht hätte.

In der Geschichte erfolgte die Umstellung von Energiesystemen zwar langsam, doch das muss nicht so bleiben. Politische und soziale Bewegungen können diesen Prozess im Verein mit der technologischen Entwicklung durchaus beschleunigen. Die wichtigsten Werkzeuge sind längst vorhanden – die Welt weiß heute, wie sich Solar- und Windenergie erzeugen lassen; wir wissen, wie wir Energie in Batterien oder in Form von Wasserstoff speichern und wie wir den Verkehr dekarbonisieren können. Die Dekarbonisierung des Energiesystems ist allerdings kein bloß technisches Problem. Es geht

nicht einfach nur darum, keine fossilen Brennstoffe mehr zu verbrennen und stattdessen erneuerbare Energiequellen zu nutzen. Jeder Aspekt des für unser Leben so wichtigen Produktionssystems – von schlichter Kommunikation bis hin zur Versorgung mit Nahrung und Wohnraum – ist mit Energieverbrauch und daher auch mit CO_2-Emissionen verbunden, und selbst alternative Energiequellen haben ihre Kosten im Bereich der Umwelt und der Emissionen. Wir können unsere Fahrzeuge mit Strom, Wasserstoff oder Biokraftstoffen antreiben, doch alle drei verursachen bei ihrer Produktion oder Bereitstellung erhebliche Emissionen. Solar- und Windenergie verursachen dagegen bei ihrer Nutzung keine Emissionen, wohl aber bei ihrer Erzeugung. Bei der Lösung des Klimaproblems müssen wir daher eine Systemperspektive einnehmen. Letztlich werden sämtliche Aspekte unseres Lebens davon berührt. In allererster Linie gilt es, die Belastung des Systems zu verringern, und das heißt letztlich, zu einer Lebensweise überzugehen, die weniger auf materiellen Konsum ausgerichtet ist.

Nach der Diagnose des Problems stellt sich als nächstes die Frage, was zu tun ist. Allzu lange sind wir der Versuchung erlegen, nach der perfekten Politik zur Realisierung der Klimaziele zu suchen, etwa durch Bepreisung von Kohlenstoff oder Emissionshandel. Die Realität ist jedoch komplexer. Die Länder haben unterschiedliche Ausgangspunkte, unterschiedliche politische Systeme und unterschiedliche Kontexte. In der Praxis muss jedes Land die Politik durchführen oder die Anreize setzen, die dort Wirkung zeigen, auch wenn sie längst nicht perfekt sein mögen. Ein derartiges Mosaik aus politischen Maßnahmen und Anreizen mag für Ökonomen ein Albtraum sein, das Klimasystem lässt uns jedoch keine Zeit, um nach der perfekten, für alle akzeptablen Lösung zu suchen.

Die Energiewende wird auch für manche Menschen schmerzhaft, für andere dagegen vorteilhaft sein. Das ist unvermeidlich, doch die Welt ist voller Beispiele ähnlicher Übergänge: vom Pferd zum Auto, von der Schreibmaschine zum Computer, von netzgebundenen zu mobilen Telefonen, vom Verbrennungsmotor zum Elektroantrieb, von fossiler zu erneuerbarer Energie. Die treibenden Kräfte hinter solchen Übergängen sind vielfach nicht politische Vorstellungen, sondern Technik und

Gesellschaft. Die Vorteile ernten alle Länder und Unternehmen, die der Entwicklung voraus sind und den Übergang gestalten – im Unterschied zu denen, die an der verschwindenden Vergangenheit festhalten. Es ist Aufgabe des Staates, denen zu helfen und Schutz zu bieten, die man als Kollateralschäden der Energiewende bezeichnen könnte, zum Beispiel den Bergleuten in den Kohlegruben, nicht aber jenen, die sie zu verhindern versuchen wie manche mächtigen Konzerne.

Die Zeit, die uns für die Energiewende zur Verfügung steht, neigt sich bald dem Ende zu. Um sie zu realisieren, brauchen wir sämtliche Werkzeuge in unserem Werkzeugkasten. Technologie allein dürfte das Problem kaum lösen, und auch Technologien haben jeweils ihre eigenen Risiken und Herausforderungen. Auch Verhaltensänderungen allein dürften das Problem nicht lösen, wegzusehen hingegen kann es nur noch weiter verschärfen. Klimabewusste Veränderungen des Verhaltens haben oft beträchtliche Vorteile, etwa auf dem Gebiet der Gesundheit, eines ausgeglichenen Verhältnisses zwischen Arbeit und Privatleben oder des Wohlbefindens. Politik allein dürfte gleichfalls nicht ausreichen, da Regierungen oft zwischen den konfligierenden Zielen von Wählern und Lobbyisten und dem für die Gesellschaft besten eingezwängt sind. Der Fortschritt liegt im Schnittbereich der Einflussfaktoren. Mit einer sich wechselseitig ergänzenden Mischung aus Technologie, Verhaltensänderungen und politischem Wandel werden wir einen gesellschaftlichen Wandel herbeiführen, durch den wir die größten Gefahren der Klimakrise abwenden können. /

Die fortschreitende Klimakrise erlaubt es uns nicht, dem langsamen Übergang weg von fossilen Brennstoffen zuzuschauen.

Nichtfossile Energiequellen

Solarenergie

Die Solarenergie hat ein gewaltiges Potenzial. Sie lässt sich billig produzieren und schnell installieren, und Großanlagen können durchaus ebenso viel Strom erzeugen wie herkömmliche Kraftwerke. In Deutschland zum Beispiel stammen 10 Prozent des elektrischen Stroms aus Solarenergie. Die Kehrseite? Zur Erzeugung großer Energiemengen ist sie auf Sonnenschein angewiesen – oder zumindest auf einen nicht allzu bewölkten Tag. Um ihre volle Effizienz zu entfalten, muss die Solarenergie daher durch elektrische Speichervorrichtungen wie Batterien ergänzt werden. Damit kann die Energie für Zeiten gespeichert werden, in denen nur wenig oder gar keine Sonnenenergie zur Verfügung steht. Eine weitere Herausforderung ist die Tatsache, dass Großanlagen sehr viel Fläche benötigen, weshalb man bei der Auswahl der Standorte Schäden für die Umwelt vermeiden muss. Eine Lösung ist hier die Installation von Solaranlagen auf den Dächern vorhandener Gebäude, da dort die Frage der Biodiversität nicht berücksichtigt werden muss. Wo immer sich ein Dach oder ein Parkplatz befindet, da gibt es auch Möglichkeiten für die Installation einer Solaranlage.

Windkraft

Wie die Solarenergie hat auch die Windkraft zahlreiche Vorzüge. Sie ist vielerorts verfügbar, relativ schnell zu installieren, sauber und billig. Und sie wird rasch immer billiger. Die häufigste Kritik an der Windkraft lautet, dass der Wind nicht immer bläst. Das ist richtig, allerdings nur für kleine Stromnetze. Für nationale oder regionale Stromnetze bläst der Wind mehr oder weniger immer. Das eigentliche Problem einer verstärkten Nutzung der Windkraft liegt in der Gefahr einer Störung der örtlichen Fauna und in den Auswirkungen auf die in der Nähe lebenden Menschen. Wie bei der Solarenergie kommt hier alles auf den Standort

an. So kann man Windparks in der Nähe von Autobahnen errichten oder an Orten, an denen nur wenige Menschen davon betroffen sind und die Folgen für die Tierwelt sich in Grenzen halten, zum Beispiel in küstennahen Meeresgebieten. Die Technik eröffnet auch zunehmend die Möglichkeit, mobile Offshore-Kraftwerke einzusetzen, bei denen Klagen seitens der Anwohner seltener zu erwarten sind.

Grüner Wasserstoff

Wasserstoff ist eine Stromquelle und ein Brennstoff, bei dem als Abfallprodukt nur Wasser übrig bleibt, wie etwa in einer Brennstoffzelle. Da Wasserstoff in seiner atomaren Form (H) kaum vorkommt, muss er aus anderen Quellen hergestellt werden, hauptsächlich aus Methan oder Wasser. Dazu benötigt man jedoch mehr Energie, als sich aus dem Brennstoff wieder gewinnen lässt. Der Vorteil liegt darin, dass man Wasserstoff speichern kann, ohne dass mit der Zeit Energie verlorenginge.

Nach Angaben des *New Scientist* werden gegenwärtig 96 Prozent des Wasserstoffs aus fossilen Brennstoffen hergestellt, weshalb er heute noch längst nicht als eine erneuerbare oder nichtfossile Energielösung gelten kann. Er lässt sich jedoch auch aus Wasser gewinnen, und zwar unter Verwendung erneuerbarer Energien wie Windkraft oder Solarenergie. In diesem Fall spricht man von grünem Wasserstoff, der sich unter bestimmten Umständen als Alternative zu fossilen Brennstoffen einsetzen lässt, zum Beispiel dort, wo elektrische Energiequellen nicht in Frage kommen oder die Energie länger gespeichert werden muss, als dies mit Batterien effizient wäre.

Grüner Wasserstoff ist jedoch auf einen Überfluss an billiger erneuerbarer Energie angewiesen, und das dürfte in der nächsten Zukunft kaum der Fall sein. Es gibt auch »rosa Wasserstoff«, der durch Elektrolyse unter Verwendung von Atomstrom hergestellt wird, und »blauen Wasserstoff«, den man aus fossilen Brennstoffen unter Einsatz von Verfahren zur Kohlenstoffabscheidung und -einlagerung gewinnt. Doch da diese Technologie längst noch nicht das Stadium der Großanlagen erreicht hat, bleibt Wasserstoff weiterhin eine äußerst beschränkte Lösung. Nach einem 2022 erschienenen Bericht von Global Witness emittiert eine in Kanada errichtete Anlage zur Gewinnung blauen Wasserstoffs, »die erste ihrer Art«, mehr Treibhausgase, als sie aus der Atmosphäre holt.

Wasserkraft

Wasserkraftwerke nutzen herabfallendes oder schnell fließendes Wasser für die Stromerzeugung. Nach Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) deckten sie 2020 insgesamt 17 Prozent des weltweiten Strombedarfs.

Es ist eine saubere Form der Stromerzeugung, doch sie hat auch beträchtliche Auswirkungen auf die lokale Umwelt, schädigt Tierwelt und Ökosystem und beeinträchtigt die in der Nähe der Kraftwerke und der zur Regulierung des Wasserzustroms erforderlichen Wasserreservoirs lebenden Menschen.

Kernkraft

Strom lässt sich auch mit Hilfe der Nukleartechnologie erzeugen, wobei in den Kernreaktoren Atome der Elemente Uran und Plutonium gespalten werden. Dieser zuverlässige, sehr kohlenstoffarme Strom deckt gegenwärtig etwa 10 Prozent des weltweiten Strombedarfs.

Die Kernkraft hat allerdings wegen der komplizierten Technik zahlreiche Nachteile. Die Kraftwerke sind teuer, und ihre Bauzeit ist sehr lang. Beim Bau der beiden jüngsten Atomkraftwerke in Westeuropa – Olkiluoto 3 in Finnland und Hinkley Point in Großbritannien – kam es zu langen Verzögerungen. Als der finnische Reaktor 2022 schließlich in Betrieb genommen wurde, hatte er eine Bauzeit von 16 Jahren hinter sich. Selbst wenn man die Bauzeit beträchtlich verkürzen könnte, wäre es immer noch eine große Herausforderung, die alternden Kernkraftwerke der Welt schnell genug zu ersetzen, um unsere Klimaziele zu erreichen.

Im Blick auf die Sicherheit besitzen Kernkraftwerke alarmierende Nachteile, die Katastrophen in Fukushima 2011 und in Tschernobyl 1986 sind Beispiele dafür. Auch im Blick auf die Sicherheitspolitik sind sie problematisch, da sie bei kriegerischen Auseinandersetzungen oder als Ziele von Terroranschlägen ausgesprochen verwundbar sind. Bau und Nutzung von Kernkraftwerken sind auf geopolitische Stabilität angewiesen.

Dann ist da noch die Frage einer sicheren Endlagerung der radioaktiven Abfälle, die selbst nach mehr als 70 Jahren weltweit immer noch auf eine Lösung wartet. Aufgrund ihrer technischen Komplexität bleibt die Kernkraft eine begrenzte

globale Energiequelle.

Geothermische Energie

Die geothermische Energie stammt aus der Erdkruste. Sie kann verwendet werden, um Wärme oder elektrischen Strom zu erzeugen. Für den Bau von Geothermiekraftwerken gräbt man tiefe Brunnen, um Dampf und heißes Wasser für den Antrieb der Turbinen und Stromgeneratoren zu gewinnen.

Die Geothermie ist zwar eine kohlenstoffarme Energiequelle – sie hat einen Anteil von etwa 17 Prozent an den gesamten aus Erdgas stammenden Emissionen. Aber sie hat auch andere Emissionen, zum Beispiel Schwefelwasserstoff und Schwefeldioxid, die beide erhebliche Bedenken hinsichtlich ihrer Umweltschädlichkeit wecken. Außerdem ist die geothermische Stromerzeugung geographisch beschränkt, da sie auf die Nähe tektonischer Verwerfungslinien angewiesen ist. Deshalb befinden sich die Zentren dieser Technologie in Ländern wie Island, Kalifornien, Neuseeland, Indonesien, El Salvador und den Philippinen.

Energie aus Biomasse

Bei der Stromerzeugung aus Biomasse verbrennt man Holz und anderes pflanzliches oder tierisches Material wie Ernteabfälle, Torf, Seetang oder tierische Abfallprodukte. Sie gilt als erneuerbare Energie, doch dieser Status hängt von der Existenz einer nachhaltigen Land- und Forstwirtschaft ab, und die gibt es heute noch nicht in ausreichendem Maße.

Außerdem ist sie nur über sehr große Zeiträume hinweg nachhaltig. Ein Baum braucht mehr als hundert Jahre, bis er ausgewachsen ist, und ein Wald benötigt nach einem Kahlschlag mehrere Jahrhunderte, bis er sich vollkommen erholt hat – falls er das denn überhaupt jemals tut. Wenn wir einen Wald durch eine Baumplantage ersetzen, verlieren wir zudem unschätzbar wertvolle Biodiversität und Resilienz. Die relative Unfähigkeit von Plantagen zur Abscheidung von Kohlenstoff ist ein weiterer negativer Aspekt, desgleichen die Tatsache, dass Plantagen weitaus anfälliger für Brände und Krankheiten sind.

Die Einstufung von Energie aus Biomasse als erneuerbare Energiequelle hat zu großflächigen Verwertungsaktivitäten geführt, die Entwaldung und

Biodiversitätsverluste beschleunigen. Hier handelt es sich um eine von Menschen gemachte negative Rückkopplungsschleife, die gegenwärtig vielerorts außer Kontrolle gerät. Wenn die Energiegewinnung aus Biomasse nachhaltig und erneuerbar sein soll, müssen wir die gesamte Praxis in ihren Ausmaßen beträchtlich reduzieren.

Bei der Verbrennung von Holz wird mehr Kohlendioxid in die Atmosphäre entlassen als bei der Verbrennung von Kohle. Die Tatsache, dass diese Emissionen in unseren nationalen Statistiken unberücksichtigt bleiben – und diese Form der Energieerzeugung als nachhaltig eingestuft wird – hat ein potenziell verheerendes Schlupfloch eröffnet.

Es gibt jedoch auch für uns beträchtliche Möglichkeiten:

•weniger zu verbrauchen und Energie zu sparen
•Produkte energieeffizienter zu gestalten
•Energie dort zu nutzen, wo und wann sie produziert wird /

4.7

Wie können Wälder uns helfen?

Karl-Heinz Erb und Simone Gingrich

Wälder können eine wichtige Rolle im Klimaschutz spielen. Sie speichern Kohlenstoff, und zwar etwa doppelt so viel wie die Atmosphäre, und das von ihnen gelieferte Holz kann treibhausgasintensive Produkte und Dienstleistungen ersetzen. Insbesondere die Länder des globalen Nordens erwarten gegenwärtig, dass die Wälder in der Zukunft deutlich mehr Energie und Güter bereitstellen und zugleich zusätzlichen Kohlenstoff aus der Atmosphäre binden werden. Es besteht allerdings die Gefahr, dass dieser Ansatz mehr Schaden als Nutzen haben könnte.

Wir wissen, dass weltweit die Entwaldung einen beträchtlichen Beitrag zu den Treibhausgasemissionen leistet (13,2 Gigatonnen CO_2 pro Jahr). Viele gemäßigte und boreale Wälder wirken jedoch als Nettokohlenstoffsenken, weil diese Wälder insgesamt an Fläche und Kohlenstoffdichte zunehmen. Hinter dieser Zunahme stecken oft keine naturnahen Wälder, sondern industrielle Monokulturen – schnellwachsende Bäume, die möglichst bald gefällt werden sollen. In manchen Fällen kommt es zu der scheinbar paradoxen Situation, dass eine Zunahme der Kohlenstoffabsorption in Wäldern einhergeht mit einem Zuwachs der Holzernte. Um die Rolle der Wälder für den Klimaschutz richtig bewerten zu können, ist es wichtig zu verstehen, welche Mechanismen diesen Dynamiken zugrundeliegen.

Dieses Paradox lässt sich erklären, wenn wir bedenken, dass die Fähigkeit des Waldes, Kohlenstoff zu absorbieren, nicht nur von der gegenwärtigen, sondern in erheblichem Maße auch von der vergangenen Bewirtschaftung

abhängt. Sowohl das gegenwärtige als auch das historische Waldmanagement bestimmen, wieviel Kohlenstoff ein Wald bindet, und damit auch, wie weit ein Wald von seinem ökologischen Potenzial zur Kohlenstoffspeicherung entfernt ist. Anfang des 19. Jahrhunderts befanden sich zahlreiche Wälder nach einer langen Geschichte intensiver Nutzung in einem sehr schlechten Zustand. Die Industrialisierung brachte eine gewisse Entlastung für die bewaldeten Gebiete, und zwar aufgrund der Verfügbarkeit fossiler Brennstoffe, der wachsenden Möglichkeiten zum Fernhandel und der Intensivierung der Landwirtschaft. So begannen die Wälder, sich von der vergangenen Übernutzung zu erholen, und sogar eine Zunahme der Holzernte bei steigendem Waldbeständen wurde möglich, solange das Waldwachstum den Holzeinschlag übertraf.

Der Kohlenstoffbestand in Wäldern erholt sich also nicht wegen, sondern trotz des verstärkten Holzeinschlags. Regelmäßiger Holzeinschlag entzieht den Wäldern in jedem Fall kontinuierlich Kohlenstoff, in Form von Holz und auch durch Ausgasungen aus dem Boden, er führt also zu Emissionen. Nach Schätzungen sind Holzerzeugnisse im weltweiten Maßstab für Landnutzungsemissionen von 2,4 Gigatonnen CO_2-Äquivalent pro Jahr verantwortlich. Tatsächlich ist der Kohlenstoffbestand bewirtschafteter Wälder erheblich kleiner, als er es bei unberührten Wäldern wäre – im Durchschnitt 33 Prozent in gemäßigten, 23 Prozent in borealen und etwa 30 Prozent in tropischen Gebieten. Daher ist es wichtig, nicht nur den Holzeinschlag selbst zu betrachten, sondern auch zu berücksichtigen, dass Bäume ohne Ernte im Wald noch viele Jahre stehen bleiben und sogar Kohlenstoff aufnehmen würden. Die Auswirkungen der Holznutzung auf das Klima hängen von der durchschnittlichen Nutzungsdauer der Holzerzeugnisse ab. Die Nutzungsdauer langlebiger Holzerzeugnisse liegt in der Regel bei etwa 50 Jahren, während Bäume jahrzehnte- oder gar jahrhundertelang weiterleben und weiterhin Kohlenstoff speichern würden, wenn sie nicht gefällt würden. Die Verbrennung von Holz zur Gewinnung von Bioenergie verursacht indessen mehr Emissionen pro Energieeinheit als fossile Brennstoffe, und diese Emissionen lassen sich nur durch Wiederaufforstung ausgleichen. Von Klimaschutz kann man also erst dann sprechen, wenn der Wald wiederaufgeforstet worden ist und die Emissionen

sich um denselben Betrag reduziert haben, der gebunden geblieben wäre, wenn man die Bäume nicht gefällt hätte. In gemäßigten und borealen Zonen wird dieser »Gleichstand« erst nach Jahrzehnten oder manchmal sogar Jahrhunderten erreicht.

Was heißt das nun für waldbasierte Klimaschutzstrategien? Es wäre falsch zu fordern, ganz auf Holzeinschlag zu verzichten. Mit Holz kann man zahlreiche, treibhausgasintensive Produkte ersetzen und auch einen Beitrag zur Verringerung der mit anderen Materialien wie Plastik verbundenen Entsorgungsprobleme leisten. Aus Klimasicht sollte Holz jedoch in erster Linie für langlebige und nachhaltige Produkte verwendet werden. Der Holzverbrauch sollte auf die Mengen beschränkt werden, die in den Wäldern nachwachsen, wenn Entwaldung und Walddegradierung vermieden werden sollen. Die Erhaltung der Artenvielfalt setzt hier eine weitere Grenze. Doch in einer Welt, in der die Menge der von Menschen gemachten Artefakte die Menge der gesamten lebenden Biomasse übersteigt, sollten wir den Fokus auf Bemühungen legen, den Ressourcenverbrauch in den industrialisierten Ländern zu verringern.

Angesichts der Dringlichkeit der Klimakrise ist die Zeit bis zum oben erwähnten »Gleichstand« zwischen Netto-Kohlenstoffbilanz mit und ohne Holzernte in der bioenergetischen Bilanz des Waldes viel zu lang. In der EU wird gegenwärtig ein Viertel bis ein Drittel des gesamten Holzeinschlags direkt für die Energiegewinnung verwendet. Die EU-Verordnungen betrachten die Wald-Bioenergie als nachhaltig und per se »kohlenstoffneutral«, solange der Holzeinschlag unterhalb der Wiederaufforstung bleibt. Biomasse sollte jedoch nur dann als nachhaltig gelten, wenn das verbrannte Material aus Reststoffen und Abfällen der Holzverarbeitung besteht, die sich nicht anders verwenden lassen. In den industriellen Holzverarbeitungsketten sind die Reststoffe kein Abfall, sondern Rohstoffe für die Papier- und Kartonindustrie – und hier konkurriert die Bioenergie mit diesen Verwendungen.

Die Ausweitung von Waldflächen im globalen Norden birgt nur ein begrenztes Potenzial für die Bindung von Kohlenstoff, da sie angesichts der Dringlichkeit der Krise zu lange dauert und möglicherweise zu einer Konkurrenz mit anderen Formen der Landnutzung führt. Deshalb erscheint

als beste Strategie, die Kohlenstoffsenke Wald durch eine Reduzierung des Holzeinschlags zu schützen oder sogar auszubauen. Die globale Kohlenstoffsenke der Wälder bindet gegenwärtig 10,6 Gigatonnen CO_2-Äquivalent pro Jahr und kompensiert damit etwa 30 Prozent der gesamten jährlichen Emissionen. Dies stellt im Augenblick die einzige Strategie zur Bindung atmosphärischen Kohlenstoffs dar, die unmittelbar und in großem Maßstab verfügbar ist.

Die Kohlenstoffsenken des Waldes werden irgendwann gesättigt sein – nicht so bald, aber doch in 50 bis 150 Jahren. Natürliche Störungen werden die Kohlenstoffbestände des Waldes verringern, und industrielle Monokulturen sind hier besonders anfällig. Wir brauchen deshalb eine mehrgleisige Strategie. Der Holzeinschlag sollte sich auf die Waldplantagen und Monokulturen konzentrieren. Zugleich sollten Anstrengungen unternommen werden, die Widerstandskraft der Wälder zu stärken, indem wir die Artenvielfalt erhöhen und die Bäume (oder zumindest einige von ihnen) alt werden lassen. Widerstandsfähige, artenreiche Wälder sollten sich selbst überlassen und als »Brückentechnologie« eingesetzt werden – durch ihre Senkenleistung können wir Zeit gewinnen, um andere Sektoren zu dekarbonisieren und zugleich die Biodiversität schützen.

Wenn wir derart die Rolle der Wälder im Klimaschutz ausbauen, wird dies zu einem verringerten Angebot von Holz und Holzerzeugnissen führen. Um zu verhindern, dass dieses verringerte Angebot durch den verstärkten Einsatz fossiler Brennstoffe kompensiert wird, brauchen wir nachfrageorientierte Strategien, die es ermöglichen, den Materialverbrauch zu reduzieren, und dabei das menschliche Wohlergehen sichern sowie einen gerechteren Zugang zu Rohstoffen gewähren. /

4.8

Was ist mit Geoengineering?

Niclas Hällström, Jennie C. Stephens und Isak Stoddard

Geoengineering ist die absichtliche und großräumige technologische Manipulation der Erdatmosphäre und der Ökosysteme mit dem Ziel, das globale Klima zu beeinflussen. Die meisten Technologien des Geoengineering sind bislang nur spekulativ, aber dennoch höchst umstritten.

Geoengineering soll nicht die Gewinnung fossiler Brennstoffe oder die Emission von Treibhausgasen reduzieren und so die Hauptursachen der globalen Erwärmung bekämpfen. Ihre Anhänger versuchen stattdessen, die aufheizende Wirkung der Sonne zu verringern, indem sie einen Teil des Sonnenlichts ins All zurückstrahlen oder indem sie Kohlendioxid aus der Atmosphäre holen und irgendwie speichern. Zum Solar-Geoengineering gehören höchst umstrittene Vorschläge wie der, durch eine Flotte von Flugzeugen ständig große Mengen das Sonnenlicht blockierender Aerosole in der Stratosphäre versprühen zu lassen oder weite Teile des arktischen Eises mit einer Schicht aus Glasperlen zu überziehen. Hinsichtlich der CO_2-Abscheidung aus der Atmosphäre lauten Vorschläge des Geoengineering zum Beispiel, große Meeresgebiete zu düngen und dadurch gewaltige Algenblüten auszulösen oder auf dem Land riesige Plantagen anzulegen mit dem Ziel, das Holz später zu verbrennen und das dabei anfallende CO_2 abzuscheiden.

Alle Geoengineering-Ansätze bergen sehr große Risiken; bei manchen

besteht sogar die Gefahr eines Kollapses von Ökosystemen oder eines gesellschaftlichen Zusammenbruchs. Viele Auswirkungen wären irreversibel und nicht vorhersagbar und könnten bestehende Ungerechtigkeit noch verstärken. Das gilt insbesondere für das Solar-Geoengineering, denn die Einbringung von Aerosolen in die Stratosphäre könnte die Monsune durcheinanderbringen, Dürren intensivieren und die Lebensgrundlagen von Milliarden Menschen gefährden. Und schlimmer noch, wenn man irgendwann einmal die weitere Einbringung dieser Aerosole beendete, könnte der verdeckte Aufheizungseffekt des in der Atmosphäre akkumulierten Kohlendioxids plötzlich einen massiven Temperaturanstieg auslösen, der keine Chance auf Anpassung böte und zu einem katastrophalen »Beendigungsschock« führte.

Viele Wissenschaftlerinnen, Expertinnen und Aktivisten sind zu dem Schluss gelangt, dass solche Technologien sich nicht vernünftig und sicher managen ließen. Das Solar-Geoengineering setzt die Existenz eines stabilen globalen Regierungssystems voraus, das Hunderttausende von Jahren fehlerfrei funktionierte – eine unmögliche Voraussetzung. Die Entwicklung solcher Technologien eröffnete auch die erschreckende Aussicht, dass mächtige Staaten, Organisationen oder sogar reiche Einzelpersonen allein die Kontrolle darüber ausübten, so dass die heutige Ungleichheit in der Verteilung der Macht und der Finanzmittel noch vertieft und die Gefahr kriegerischer Auseinandersetzungen um die Kontrolle des Klimasystems der Erde erhöht würde. In aller Welt mehren sich Rufe nach einem sofortigen Verbot einer weiteren Verfolgung von Versuchen auf dem Gebiet des Solar-Geoengineering (siehe www.solargeoeng.com), und viele bemühen sich, das gegenwärtig nach der Biodiversitätskonvention der Vereinten Nationen geltende Moratorium für Geoengineering zu stärken.

Bemühungen, Forschung und Experimente auf dem Gebiet des Solar-Geoengineering durchzuführen, stoßen regelmäßig auf den erbitterten Widerstand indigener Völker, zahlreicher Wissenschaftler und der Zivilgesellschaft, die warnen, die Menschheit dürfe nicht die Grenze überschreiten, die zu einer gefährlichen Normalisierung führen könne. Vorschläge mancher Akteure, den umstrittenen Ausdruck »Geoengineering« durch neue, weniger diskreditierte Ausdrücke wie »Klimaeingriffs-«,

»Klimareparatur-« oder »Klimaschutztechnologien« zu ersetzen, sind lediglich Versuche, den Diskurs über diese umstrittenen Technologien zu vernebeln.

Alle Geoengineering-Projekte sind Versuche, die Erde nach denselben Denkmustern zu manipulieren, die uns die Klimakrise überhaupt erst eingebrockt haben. Die Folgen von Bemühungen mächtiger Kapitalinteressen, die Idee des Geoengineering zu verbreiten und so zu diskutieren, als wäre das eine realisierbare Option, sind möglicherweise ebenso gefährlich wie die Auswirkungen tatsächlicher Experimente auf diesem Gebiet. Die Behauptung, Geoengineering böte einen »Plan B«, liefert der Kohle-, Erdöl- und Erdgasindustrie, den Tech-Milliardären und anderen Verfechtern dieser Ideen einen passenden Vorwand, um die dringend erforderlichen fundamentalen gesellschaftlichen Veränderungen zu verzögern und abzuwenden. Geoengineering ist keine Option. Die wachsenden Klimastörungen und Ungerechtigkeiten verlangen etwas ganz anderes. Wir müssen den Fokus auf Selbstversorgung und Wohlergehen legen, die Emissionen an der Quelle beschneiden, die Verbrennung fossiler Brennstoffe rasch beenden und dabei den Grundsätzen der Gleichheit, der lokalen Versorgung und des Umweltschutzes den Vorrang geben. /

4.9

Entnahmetechnologien

Rob Jackson

Das Erfordernis, der Atmosphäre Kohlendioxid, Methan und andere Treibhausgase zu »entnehmen«, nachdem man sie dorthin emittiert hat, ist die Folge eines Versagens. Wir haben die Atmosphäre mit mehr als 2 Billionen Tonnen Kohlendioxid überschwemmt und verschmutzt, das meiste davon in den letzten 50 Jahren, und das obwohl wir um die daraus erwachsenden Gefahren wussten. Tatsächlich sind die weltweiten jährlichen Emissionen fossilen Kohlendioxids seit dem ersten Bericht des Weltklimarates (IPCC) im Jahr 1990 um 60 Prozent gestiegen. Wir haben nicht nur versagt, wir haben spektakulär versagt.

Wegen dieses Versagens haben wir Gretas Generation kaum eine andere Wahl gelassen, als unsere Emissionen wie mit einem Zauberstab im Nachhinein zu reparieren, wenn der Anstieg der globalen Temperaturen unterhalb der Schwelle von 1,5 oder 2 °C bleiben soll, und dabei mehr Geld auszugeben, um die Treibhausgase aus der Luft zu entfernen.

Können Entnahmetechnologien wirklich funktionieren? Sie sind keine Zauberei, wie wir noch sehen werden, und sie sind extrem teuer.

Nach fast allen Szenarien wird es zur Einhaltung des Ziels von 1,5 °C maximaler Erderwärmung erforderlich sein, einen Teil des früher emittierten Kohlendioxids wieder aus der Atmosphäre zu entfernen. Eine neuere Studie ergab, wenn wir die kumulierten globalen Emissionen von 2019 bis 2100 unter 750 Milliarden Tonnen halten können (das entspricht zwei Jahrzehnten mit den gegenwärtigen Emissionsraten), müssten immer noch 400 Milliarden Tonnen »überschüssigen« Kohlendioxids aus der Luft entfernt werden, wenn der Temperaturanstieg 2100 unter 1,5 °C liegen soll.

Bei geschätzten Kosten von 100 US-Dollar pro Tonne entfernten

Kohlendioxids würde die Entfernung der 400 Milliarden Tonnen CO_2 aus der Atmosphäre insgesamt 40 Billionen US-Dollar kosten – und andere Studien zeigen, dass es sich dabei noch um eine konservative Schätzung handelt. Die jüngere Generation fragt zu Recht: »Warum sollen wir dafür zahlen?«

Tatsächlich ist es in jedem Fall billiger, Treibhausgase gar nicht erst in die Atmosphäre gelangen zu lassen als sie später wieder herauszuholen. Die Atmosphäre enthält etwa ein Molekül Kohlendioxid pro 2500 Moleküle anderer Gase. Kohlendioxidmoleküle aufzuspüren und der Atmosphäre zu »entnehmen« gleicht daher dem wiederholten Versuch, Nadeln aus einem Heuhaufen zu ziehen. Etwa eines von zehn aus dem Schornstein eines typischen, mit fossilen Brennstoffen betriebenen Kraftwerks ausgestoßenen Molekülen ist Kohlendioxid. Es hat daher keinen Sinn diese Schornsteine konzentriertes Kohlendioxid in die Luft blasen zu lassen und viel Geld auszugeben, um das Gas später in stark verdünnter Form wieder aus der Atmosphäre zu entfernen. Überall dort, wo wir fossile Brennstoffe verbrennen, müssen wir deshalb den Kohlenstoff heute in den Schornsteinen abfangen, bevor er die Luft verschmutzt.

Aktuell sind weltweit lediglich etwa 30 Anlagen zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff (CCS) in Betrieb, aber Tausende von Kraftwerken, die mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Wenn all diese Kraftwerke in ihrer geplanten Lebensdauer ohne Vorrichtungen zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff betrieben werden, umfassen die damit jetzt schon vorgegebenen Emissionen mehrere hundert Millionen Tonnen weiterer Kohlendioxidverschmutzung – mehr als genug, um den Temperaturanstieg über 1,5 °C oder vielleicht auch 2 °C hinauszutreiben.

Falls es uns nicht gelingt, die Emissionen zu beschränken oder großräumig Verfahren zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff einzusetzen, kommen Technologien zur Kohlenstoffentnahme aus der Atmosphäre ins Spiel. Die Landflächen – Wälder und Böden – sind die nächstliegende Option, sie bieten Ersatz für den durch Entwaldung und landwirtschaftliche Aktivitäten in die Atmosphäre gelangten Kohlenstoff.

Im 20. Jahrhundert verlor die Welt eine Milliarde Hektar Wald, das meiste wird heute für Reihenkultur und Weidewirtschaft genutzt. Durch landwirtschaftliche Aktivitäten wie das Pflügen gelangt gleichfalls weltweit

eine halbe Milliarde Tonnen Kohlendioxid aus den Böden in die Atmosphäre. Diese Kohlenstoffverluste aus Böden und Wäldern unterstreichen die Bedeutung natürlicher Klimalösungen (NCS), die Kohlenstoffverluste auf den Landflächen einschränken und durch Schutzmaßnahmen, Wiederaufforstung sowie verbesserte Bewirtschaftungsformen Kohlenstoff zurück in die Böden bringen. Nach relativ optimistischen Schätzungen könnten wir durch solche Praktiken ein Drittel der Klimaschutzziele erreichen, die erforderlich wären, um den globalen Temperaturanstieg unter 2 °C zu halten. Natürliche Klimalösungen sind derzeit das billigste Mittel gegen die von fossilen Brennstoffen verursachte Verschmutzung, wobei die Kosten auf etwa 10 US-Dollar pro Tonne gespeicherten Kohlendioxids geschätzt werden.

Durch natürliche Klimalösungen wie die Wiederherstellung von Wäldern und Sumpfflächen, das Pflanzen von Bäumen, Direktsaat (ohne Bodenbearbeitung) und dergleichen können wir Milliarden Tonnen Kohlenstoff zurück in die Landflächen und Böden bringen. Eine stärker pflanzlich ausgerichtete Ernährung, der Verzehr von weniger rotem Fleisch und eine geringere Weltbevölkerung könnten gleichfalls die Entwaldung und den weltweiten Viehbestand verringern (und zugleich die Methanemission reduzieren), so dass Landflächen für andere Ökosysteme und Nutzungsweisen frei würden.

Aber könnte es ausreichen, wenn wir hauptsächlich auf natürliche Klimalösungen setzten? Nein, zumindest nicht, wenn es darum geht, jährlich annähernd 35 bis 40 Milliarden Tonnen fossiler Kohlenstoffverschmutzung zu vermeiden.

Ohne eine drastische Reduzierung der Emissionen werden wir eine industrielle Entnahme von Treibhausgasen benötigen, um die Erderwärmung unter 1,5 oder auch 2 °C zu halten. Wissenschaftlerinnen untersuchen seit mehr als einem Jahrzehnt die Möglichkeiten einer Entfernung des Kohlendioxids aus der Atmosphäre, und zwar in zwei Schritten, die darin bestehen, das Kohlendioxid der Luft abzuscheiden und es dann so zu speichern, dass es keinen Schaden mehr anrichtet. Für die Entfernung des Kohlendioxids aus der Atmosphäre kann man Pflanzen, Gestein oder industriell erzeugte Chemikalien verwenden. Pflanzen,

darunter Bäume, Gras, Seetang und Phytoplankton, wie auch Mikroben nehmen bei der Photosynthese Kohlendioxid auf. Neben den bereits genannten natürlichen Klimalösungen gibt es auch einen einfachen pflanzenbasierten Ansatz, der als »Bioenergie mit CO_2-Abscheidung und -Speicherung« (BECCS) bezeichnet wird. Bei der BECCS sammelt oder erntet man Biomasse, verbrennt sie zum Zweck der Stromerzeugung (oder wandelt sie in Biotreibstoffe um) und pumpt das dabei entstehende CO_2 in den Untergrund, um es aus der Atmosphäre fernzuhalten. Von allen Entnahme- oder Negativemissionstechnologien ist BECCS die einzige, die Energie erzeugt statt zu verbrauchen, und liefert bei richtiger Anwendung nahezu kohlenstofffreie Energie. Wie alle Klimalösungen mit Auswirkungen im Milliarden-Tonnen-Bereich hat auch BECCS ihre Probleme. Sie verbraucht viel Fläche und viel Wasser, und man muss die Speicher jahrzehntelang überwachen, um sicherzustellen, dass kein CO_2 austritt. Dennoch ist BECCS im Vergleich zu anderen Negativemissionstechnologien recht billig (etwa 50 bis 200 US-Dollar pro Tonne gespeicherten Kohlendioxids), und entsprechende Anlagen werden bereits kommerziell betrieben. 2019 entfernten BECCS-Anlagen jährlich etwa 1,5 Millionen Tonnen CO_2, die größte davon ist derzeit eine Mais-Äthanol-Fabrik in Decatur, Illinois. Nach einer Studie der US National Academy of Sciences liegt das ohne größere schädliche Auswirkungen realisierbare Potenzial der BECCS bei circa 3,5 bis 5,2 Milliarden Tonnen entfernten Kohlendioxids pro Jahr.

Eine weitere Entnahmetechnologie ist die beschleunigte Verwitterung. Dabei versucht man, die natürliche Reaktion bestimmter Gesteine wie diverser Silikate mit dem CO_2 der Luft zu beschleunigen. Basalt ist eines der weltweit am häufigsten vorkommenden Gesteine und findet sich unter einem Zehntel der Oberfläche der Kontinente und dem größten Teil des Meeresbodens. Basalt besteht zu einem hohen Anteil aus kalzium-, magnesium- und eisenreichen Silikaten, die mit Kohlendioxid reagieren und dann Karbonate oder andere kohlenstoffreiche Minerale bilden. So verbindet Kalziumkarbonat, der gewöhnliche »Kalkstein«, ein Kalziumatom mit Kohlendioxid und einem weiteren Sauerstoffatom: $CaCO_3$. Das Empire State Building und die Cheops-Pyramide in Gizeh sind daraus erbaut.

Man stelle sich vor, wir bauen Basalt ab, zerkleinern ihn und setzen ihn

der Luft aus, damit er mit Kohlendioxid reagiert. Damit könnte man sogar Felder düngen und das Pflanzenwachstum fördern, weil das Gestein Kalzium, Magnesium und Nährstoffe freisetzt. Alternativ konnte man den zerkleinerten Basalt auch lediglich der Luft aussetzen und ihn nach der vollständigen Reaktion mit dem CO_2 der Luft wieder vergraben. Die Kostenschätzungen für die beschleunigte Verwitterung liegen bei 75 bis 250 US-Dollar pro Tonne entfernten Kohlendioxids. Einige Startup-Unternehmen erproben das Verfahren bereits, doch in kommerziellem Maßstab wird es bislang noch nicht eingesetzt. Wir wissen, dass die Verwitterung in der Natur über Tausende von Jahren erfolgt. Es fragt sich jedoch, ob wir den Prozess so beschleunigen können, dass er in politisch relevanten Zeiträumen von Jahren oder Jahrzehnten abläuft.

Und schließlich arbeiten Dutzende von Unternehmen an Verfahren der direkten Kohlendioxidentnahme aus der Luft (DAC-Technologien). In Raffinerien und petrochemischen Anlagen benutzt man schon seit Jahrzehnten stickstoffbasierte »Amine«, um CO_2 aus Gasströmen zu entfernen. Die zweite Gruppe von Chemikalien, die heute bei den DAC-Verfahren eingesetzt werden, sind Hydroxide (chemische Stoffe mit dem Bestandteil OH^-). In beiden Fällen lassen sich die ursprünglichen Chemikalien durch den Einsatz von Hitze oder die Veränderung des Säuregehalts einer Lösung zurückgewinnen. Bei dieser Rückgewinnung erhält man konzentriertes Kohlendioxid.

Bei den meisten DAC-Verfahren muss das Kohlendioxid komprimiert und in den Boden gepumpt werden (wie beim Abscheidungs- und Speicherungsteil der BECCS). Die Kosten der DAC-Verfahren liegen gegenwärtig bei 250 bis 600 US-Dollar pro Tonne entfernten Kohlendioxids – weit mehr als bei den natürlichen Klimalösungen. In industriellem Maßstab entnehmen heute Unternehmen der Luft mit diesen Verfahren jährlich ein paar Millionen Tonnen Kohlendioxid. Das ist ein Anfang, aber doch noch weit entfernt von den Milliarden Tonnen jährlich, die eigentlich erforderlich wären.

Außer Kohlendioxid müssen wir wahrscheinlich auch andere Treibhausgase aus der Atmosphäre entfernen. Methan (CH_4) ist das zweitwichtigste Treibhausgas und erwärmt die Erde in den ersten 20 Jahren

nach seiner Emission achtzig- oder neunzigmal stärker als eine äquivalente Menge Kohlendioxid. Mehr als die Hälfte der globalen Methanemissionen stammt aus menschlichen Aktivitäten wie der Verbrennung fossiler Brennstoffe und der Landwirtschaft. Die globalen Methankonzentrationen sind heute 2,6 Mal so hoch wie vor zwei Jahrhunderten.

Die Methanabscheidung (oder eigentlich Methanoxidation) ist schwierig. Das Methan ist in der Atmosphäre zweihundertmal geringer vertreten als Kohlendioxid und lässt sich daher nur schwer isolieren. Wegen des pyramidenförmigen Aufbaus des Methanmoleküls ist es auch schwerer zu zerlegen als ein Kohlendioxidmolekül, und das auch nur bei sehr hohen Temperaturen.

Die Methanentnahme aus der Atmosphäre hat allerdings auch Vorzüge gegenüber der CO_2-Entnahme. Erstens braucht man es nicht abzuscheiden und in den Boden zu pumpen. Wenn man es mit Hilfe von Katalysatoren oder natürlichen Oxidationsagenzien (in der Luft vorkommenden Radikalen wie OH und Cl) oxidiert, kann man es in CO_2 umwandeln und wieder in die Luft entlassen. Das gesamte in die Atmosphäre emittierte Methan oxidiert letztlich ohnehin zu CO_2, weshalb die Methanabscheidung die natürliche Reaktion lediglich beschleunigt. Da Methan das Klima so viel stärker erwärmt als Kohlendioxid, ist der Austausch von Methan durch CO_2 gut für das Klima. Ein weiterer Vorzug liegt darin, dass wir beim Methan weitaus geringere Mengen entfernen müssen als beim Kohlendioxid, um merkliche Auswirkungen auf die Klimaerwärmung zu erzielen, nämlich »nur« mehrere zehn oder hundert Millionen statt Milliarden Tonnen.

Wenn die Methanentnahme in großem Maßstab durchführbar ist, könnte sie auch helfen, die Erderwärmung um Zehntelgrade zu reduzieren oder den Zeitpunkt hinauszuzögern, an dem die Temperaturen eine bestimmte Schwelle überschreiten. Eine Vorbereitung auf diese Techniken wäre auch eine Versicherung gegen eine katastrophale Freisetzung von Methan in der Arktis – die viele Wissenschaftler für möglich oder noch in unserem Jahrhundert für wahrscheinlich halten.

So wichtig die Methanentnahme meines Erachtens sein mag, bedarf es doch noch weiterer Forschungen und Investitionen, um sie in kommerziellem Maßstab möglich zu machen. Besonders aussichtsreich

erscheint es mir dabei, die Entnahme von Kohlendioxid und Methan in denselben Industriebetrieben zu vereinen und die dort eingesetzten Anlagen für die Entfernung nicht nur eines Gases, sondern mehrerer Gase zugleich zu verwenden.

Damit rasch gehandelt wird, brauchen wir schließlich für alle Entnahmelösungen eine globale Kohlenstoffbepreisung. Solch eine »vorgelagerte« Bepreisung bedeutet eine Abgabe auf alle geförderten fossilen Brennstoffe, wobei die Zusatzkosten über die Preise der daraus gewonnen Energie an die Endverbraucher weitergegeben werden (hier wäre zu diskutieren, was mit dem eingenommenen Geld geschehen soll und wie man verhindern kann, dass ärmere Menschen mehr für ihre Energie zahlen). Solch ein Preis würde die finanzielle Last der Emissionen besser auf die dafür Verantwortlichen verschieben und die realen Kosten der fossilen Verschmutzung besser widerspiegeln. Keine der oben erörterten Möglichkeiten wäre ohne eine Kohlenstoffbepreisung oder, solange es sie nicht gibt, ohne einen politischen Auftrag dazu realisierbar.

Die Kosten der Negativemissionstechnologien sind zwar hoch, aber die des Nichtstuns wären gewaltig. Versicherungsgesellschaften kennen die Kosten und Risiken besser als irgendjemand sonst. Der Versicherungsriese Swiss Re (die zweitgrößte Versicherungsgesellschaft der Welt, bei der Versicherungen sich rückversichern) schätzte kürzlich, die Weltwirtschaft könne um 18 Prozent schrumpfen, wenn nichts gegen den Klimawandel getan werde, wobei die Kosten sich 2050 auf 23 Billionen jährlich belaufen dürften: »Unsere Analyse zeigt den Vorteil einer Investition in eine Nettonullökonomie auf. Schon eine Erweiterung der globalen Infrastrukturinvestitionen in Höhe von jährlich 6,3 Billionen US-Dollar um 10 Prozent würde die Zunahme der Durchschnittstemperatur unter 2 °C halten. Das ist nur ein Bruchteil der Verluste des BIP, die uns drohen, wenn wir keine angemessenen Maßnahmen ergreifen.«

Wenn wir diese Kosten verringern wollen, müssen wir die Emissionen reduzieren – und dann noch weiter reduzieren. Wir müssen natürliche Klimalösungen erproben, Wälder wiederaufforsten und Böden wiederherstellen, wo immer das möglich ist. Wir müssen die Kosten der Negativemissionstechnologien senken und hoffen, dass die Menschen sie

akzeptieren. Wir müssen über persönliche Fragen der Bevölkerungsentwicklung, der Ernährung, des Energieverbrauchs und der Ungleichheit diskutieren.

In Wirklichkeit frustriert es mich, einen Artikel über Negativemissionstechnologien zu schreiben, da wir sie eigentlich gar nicht brauchen dürften. Über viele Jahre habe ich Untätigkeit hinsichtlich des Klimas wie eine Kette von Umzugswagen in einer Parade vorbeiziehen sehen. Wann wird endlich die Siegesparade beginnen? /

4.10

»Eine ganz neue Art zu denken«

Greta Thunberg

»Der American Way of Life ist nicht verhandelbar. Punkt.«

Das sagte US-Präsident George H. W. Bush 1992 vor dem UN-Erdgipfel in Rio de Janeiro. Rückblickend stellt sich heraus, dass er im Namen des gesamten globalen Nordens sprach. Und bis heute ist das unsere Position. Die Bewältigung der Krise ist nicht gerade Hexerei. Was wir tun müssen, ist, die Emission von Treibhausgasen einzustellen, was theoretisch ziemlich einfach ist oder zumindest früher einfach gewesen wäre – wenn wir das Problem nicht hätten außer Kontrolle geraten lassen. Die Klimakrise zu bewältigen und gleichzeitig das Wirtschaftswachstum zu maximieren, das ist das Schwierige. So schwierig, dass es nahezu unmöglich ist.

Seit Präsident George H. W. Bush diese Äußerung tat, sind unsere CO_2-Emissionen um über 60 Prozent gestiegen und haben das, was damals eine »große Herausforderung« war, in eine existenzielle Notlage verwandelt. Wir haben beeindruckende Mittel kreativer Buchführung, Schlupflöcher, Outsourcing und Greenwashing-PR-Narrative entwickelt, die es so aussehen lassen, als würde tatsächlich etwas unternommen, obwohl dies in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Dagegen war das anhaltende Wirtschaftswachstum enorm erfolgreich … zumindest für eine geringe Zahl von Menschen mit einem Kohlenstoff-Fußabdruck von der Größe ganzer Dörfer. Dennoch hat uns das Wirtschaftswachstum seit dem Erdgipfel in Rio 1992 zumindest einen großen Vorteil gebracht – es hat zweifelsfrei bewiesen, dass wir nie den Ehrgeiz hatten, das Klima zu retten, sondern dass es uns

immer nur darum ging, unsere Lebensweise zu retten. Und das gilt immer noch.

Bis vor kurzem konnte man noch argumentieren, das Klima ließe sich retten, ohne unser Verhalten ändern zu müssen. Aber das ist nicht mehr möglich. Die wissenschaftlichen Belege sind kristallklar: Unsere Regierungen haben die Dinge so lange schleifen lassen, dass es zu spät ist, erhebliche Änderungen unseres Lebensstils und unserer Systeme vermeidbar zu machen. Es sind schlicht nicht mehr genügend Ressourcen vorhanden. Wenn wir eine Chance haben sollen, die weiteren irreparablen Schäden möglichst gering zu halten, müssen wir uns jetzt entscheiden. Entweder wir retten die Lebensbedingungen für alle zukünftigen Generationen oder wir lassen einige wenige Reiche ihr ständiges destruktives Streben nach unmittelbarer Profitmaximierung fortsetzen. Wenn wir uns für die erste Möglichkeit entscheiden und beschließen, als Zivilisation fortzubestehen, müssen wir anfangen, Prioritäten zu setzen. In den kommenden Jahren, Jahrzehnten und Jahrhunderten werden wir ohne Zweifel viele Transformationen brauchen, die sich auf unsere gesamte Gesellschaft erstrecken. Und da unsere Ressourcen begrenzt sind, müssen wir anfangen, die richtigen Prioritäten zu setzen.

Jenseits der einfachsten Grundlagen muss unsere erste Priorität sein, unsere verbliebenen Kohlenstoffbudgets gerecht und ganzheitlich in der Welt zu verteilen, um unsere enormen historischen Schulden zu begleichen. Das bedeutet, dass diejenigen, die für diese Krise am meisten Verantwortung tragen, ihre Emissionen sofort drastisch reduzieren müssen. Wir wissen, dass die Welt sehr kompliziert ist und in diese Gleichungen unzählige wichtige Parameter einfließen. Gerade deshalb müssen wir so schnell wie möglich anfangen. Das erfordert für unsere Gesellschaften, zumindest in den wohlhabenden Teilen der Welt, eine völlig neue Denkweise.

Wir Klimaaktivistinnen und -aktivisten werden immer wieder gefragt, was wir tun sollten, um *das Klima zu retten*. Aber vielleicht ist diese Frage an sich schon falsch. Vielleicht sollten wir stattdessen anfangen zu fragen, was wir nicht mehr tun sollten? Manchmal hören wir Leute sagen, wir hätten bereits alle Lösungen für die Klimakrise, und brauchten sie nur noch umzusetzen. Das stimmt nur, wenn wir es für eine tragfähige Lösung halten, *etwas nicht*

zu tun. Wenn wir diese Vorstellung akzeptieren, sind wir immer noch imstande, aus diesem Schlamassel herauszukommen.

Wenn wir wirklich bereit sind, dieses Prinzip zu akzeptieren, gibt es absolut keinen Grund zu der Annahme, dass die notwendigen Veränderungen uns weniger glücklich oder zufrieden machen werden. Ich bin der festen Überzeugung, wenn wir es schaffen, es richtig anzugehen, wird unser Leben mehr Sinn bekommen, als überzogener Konsum, Egoismus, Oberflächlichkeit und Gier uns je geben können. Stattdessen können wir Raum und Zeit für Gemeinschaft, Solidarität und Liebe schaffen. Auf keinen Fall sollte das als Rückschritt in unserer Entwicklung gelten. Im Gegenteil wäre es menschliche Evolution – menschliche Revolution.

Ein stabiles Klima und eine funktionierende Biosphäre sind Grundbedingungen für das Leben auf der Erde, wie wir es kennen. Das erfordert eine Atmosphäre, die nicht zu viele Treibhausgase enthält. Als Sicherheitsniveau für eine solche Klimastabilität gilt oft ein Kohlendioxidgehalt in der Atmosphäre von etwa 350 Parts per million (ppm) – ein Niveau, das wir um 1987 überschritten haben. Im Februar 2022 lag es über 421 ppm. Bei den gegenwärtigen Emissionsniveaus wird noch vor dem Ende dieses Jahrzehnts das Kohlenstoffbudget verbraucht sein, das uns verbleibt, um eine vernünftige Chance zu haben, unter 1,5 °C Erderwärmung zu bleiben und damit das Risiko zu minimieren, irreversible Kettenreaktionen in Gang zu setzen, die sich menschlicher Kontrolle entziehen. Es gibt keine effektiven politischen Maßnahmen. Und es ist keine Patentlösung und keine technologische Wunderlösung in Sicht. Wie sich herausstellt, kann niemand mit den Naturgesetzen verhandeln. Nicht einmal Präsident George H. W. Bush. /

Ich bin der festen Überzeugung, wenn wir es schaffen, es richtig anzugehen, wird unser Leben mehr Sinn bekommen, als

überzogener Konsum, Egoismus, Oberflächlichkeit und Gier uns je geben können.



Eine von freiwilligen Helfern getragene Aufforstungskampagne am Rande der Badain-Jaran-Wüste im Kreis Linze der chinesischen Provinz Gansu.

4.11

Unser Abdruck auf dem Land

Alexander Popp

Wir leben nicht nur auf dem Land, wir leben auch von ihm. Es liefert uns unter anderem Nahrung, Holz und Bioenergie – eine Fülle von Dingen, die wir für selbstverständlich halten, obwohl sie für uns ganz buchstäblich lebenserhaltend sind. Land ist eine der wichtigsten Grundlagen des Lebens und wir nutzen es seit unzähligen Generationen. Alle menschlichen Aktivitäten sind in Prozesse und Funktionen der Ökosysteme eingebettet und eingebunden. Während unserer gesamten Existenz als Spezies haben wir das Land und seine natürlichen Ressourcen verändert und uns zu Nutze gemacht. In der jüngsten Geschichte hat diese Nutzung durch den Menschen jedoch ein Ausmaß angenommen, das die Prozesse und die Funktionen der Ökosysteme verändert – mit dramatischen Folgen für den Menschen und den Planeten.

Wenn wir an die Spuren denken, die die menschliche Zivilisation auf der Erde hinterlässt, denken wir zuerst an Metropolen und Megastädte, miteinander verwoben durch ein dichtes Netz aus Straßen, Stromleitungen und Infrastruktur. Sie stehen zwar für tiefgreifende Veränderungen auf der Landmasse der Erde, doch im Vergleich zur Landwirtschaft ist ihr ökologischer, ökonomischer und sozialer Einfluss fast verschwindend gering. Im globalen Maßstab betrachtet ist die Landwirtschaft heute die dominierende Form der Landnutzung, und sie verändert das Gesicht und die Funktion unseres Planeten radikal. In den letzten Jahrzehnten wuchs die landwirtschaftliche Produktion schneller als die Bevölkerung. Der wichtigste

Motor hinter diesem Wachstum ist schlicht und einfach die wachsende Nachfrage nach Nahrungsmitteln. Nicht nur das Kalorienangebot pro Person hat sich beträchtlich vergrößert, auch die Zusammensetzung der Ernährung hat sich verändert – ein Trend, der eng damit verbunden ist, dass die Menschen sich mehr leisten können und daher ihre Lebensweisen verändern. Früher aßen viele Menschen eine Kost, die weitgehend pflanzenbasiert war und aus frischen, unverarbeiteten Nahrungsmitteln bestand. Heute gehen viele Menschen über zu einer üppigeren Ernährung, die reich an Zucker, Fett, tierischen Produkten und stark verarbeiteten Lebensmitteln ist – während zugleich auch immer mehr Lebensmittel weggeworfen werden. Für die Erde heißt das: Menschen und ihre Nutztiere machen heute den größten Teil aller auf Säugetiere entfallenden Biomasse auf der Erde aus. Alleine die Biomasse des Nutzgeflügels ist fast dreimal so groß wie die der wildlebenden Vögel. Das hat es noch nie zuvor gegeben. Die Produktion pflanzlicher Erzeugnisse hat sich seit 1961 auf das 3,5-fache, die Erzeugung tierischer Produkte auf das 2,5-fache und die Produktion der Forstwirtschaft auf das 1,5-fache erhöht.

In der Geschichte deckte eine wachsende Weltbevölkerung ihren steigenden Bedarf an landwirtschaftlichen Erzeugnissen in erster Linie durch die Vergrößerung von Acker- und Weideland. Deshalb werden heute drei Viertel der eisfreien Landflächen der Erde und der größte Teil des hochproduktiven Bodens in irgendeiner Form landwirtschaftlich genutzt. Die größte einzelne Kategorie in der Landnutzungsstatistik ist das Weideland für Vieh, gefolgt von Forstflächen und an dritter Stelle dem Ackerland. Die gesamte für die Ernährung von Nutzvieh verwendete Fläche ist schwindelerregend: 37 Millionen Quadratkilometer, das entspricht etwa der vierfachen Größe Brasiliens. Hinein zählt nicht nur das gesamte Weideland, sondern zu einem beträchtlichen Teil auch Ackerflächen, die für die Produktion von Tierfutter verwendet werden. Was die Waldflächen betrifft, so wird der größere Teil der gesamten bewaldeten Flächen der Erde auf verschieden intensive Weise von Menschen genutzt. Schätzungen gehen davon aus, dass weniger als die Hälfte der Wälder auch alte Bäume beheimaten, und große Urwälder gibt es nur noch in den Tropen und den borealen Zonen im Norden. Die Wälder sind indessen nicht die einzigen

»natürlichen« Räume der Welt, die in Wirklichkeit einer menschlichen Nutzung unterworfen sind. Auch die meisten anderen natürlichen Ökosysteme jenseits des Waldes – also natürliches Grünland, Savannen und dergleichen – werden von Menschen genutzt. Nur wenig Natur ist heute noch »natürlich«.

Nicht nur die landwirtschaftliche Produktion hat sich vergrößert, sondern auch die Menge der international gehandelten Agrarprodukte ist gewachsen, und zwar in den letzten 50 Jahren um den Faktor 9. So werden heute zunehmend Nahrungsmittel woanders gegessen, als sie hergestellt wurden – mit der Folge, dass der Großteil der zunehmenden internationalen Nachfrage sich dabei auf immer mehr Acker- und Weideflächen in den Tropen niederschlägt. Man kann beobachten, dass Weideflächen zum überwiegenden Teil auf Kosten von natürlichem Grünland erweitert werden, während für Ackerflächen hauptsächlich Wald gerodet wird. Diese Umwandlung betrifft in erheblichem Umfang tropische Trockenwälder und Savannen. So wurde die Hälfte des brasilianischen Cerrado in landwirtschaftliche Nutzflächen umgewandelt, und auch die afrikanische Savanne ist bedroht. Das natürliche Grünland in den gemäßigten Zonen gilt heute als eines der am stärksten bedrohten Biome der Welt. Auch der größte Teil der weltweiten Sumpfgebiete ist inzwischen der Expansion der Landwirtschaft zum Opfer gefallen. In einigen Regionen wie in Afrika südlich der Sahara und in Lateinamerika werden die landwirtschaftlichen Flächen weiterhin ausgeweitet. Doch das Bild wandelt sich: In den meisten Teilen der Erde wird die Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion nicht mehr durch mehr landwirtschaftliche Flächen erzielt. Stattdessen wird die Landwirtschaft intensiviert. Diese Intensivierung basiert auf mehr Düngemitteln, Wasser und Pestiziden, aber auch auf neuen Pflanzensorten und sonstigen Technologien der sogenannten »grünen Revolution«. Seit den frühen 1960er Jahren haben sich die bewässerten Flächen weltweit verdoppelt, der Gesamteinsatz von Stickstoffdünger hat sich verzehnfacht und heute werden fast alle Ackerflächen gedüngt. Inzwischen werden auf globaler Ebene etwa 10 Prozent der eisfreien Landflächen intensiv bewirtschaftet, bei zwei Dritteln erfolgt die Bewirtschaftung mit mittlerer und beim Rest mit geringer Intensität. Die gute Nachricht ist: Die massive

Steigerung der landwirtschaftlichen Produktion hat vielen Menschen einen höheren Lebensstandard ermöglicht und den Anteil der von Hunger bedrohten Menschen verringert. Die schlechte Nachricht ist, dass noch immer viele Länder vor allem in Asien und Afrika mit weitverbreiteter Unterernährung und den damit verbundenen Gesundheitsproblemen kämpfen, während viele andere zunehmend mit dem Problem des Übergewichts konfrontiert sind, das weitere Belastungen durch Krankheiten wie Diabetes und Krebs nach sich zieht.

Globale Landnutzung 1600–2015

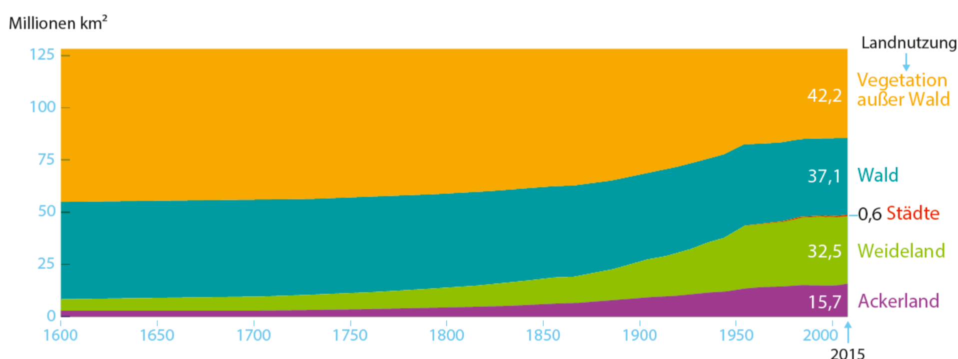


Schaubild 1

Neben diesen gesundheitlichen Fragen liegt das fundamentale Problem in der Tatsache, dass Land eine begrenzte Ressource darstellt und zahlreiche Funktionen erfüllen muss. Der gesteigerten landwirtschaftlichen Produktion, sowohl durch Ausweitung als auch Intensivierung landwirtschaftlicher Flächen, stehen schädliche Auswirkungen auf die Umwelt, die Dienstleistungen der Ökosysteme wie etwa saubere Luft oder sauberes Wasser und schließlich auch auf das Wohlergehen der Menschen gegenüber. So bildet die Entnahme von Süßwasser für die landwirtschaftliche Bewässerung den Hauptanteil an der gesamten menschlichen Wasserentnahme. Durch diese Entnahme aber leiden zahlreiche Süßwasserökosysteme und die Süßwasser-Wirbeltierpopulationen gehen immer weiter zurück. Von Menschen produzierte Stickstoffdünger, die seit mehr als einem Jahrhundert zu einer beträchtlichen Steigerung der

Ernteerträge geführt haben, sickern in aquatische Ökosysteme ein, verschmutzen das Grundwasser und führen zu einem erhöhten Nitratgehalt des Trinkwassers. Das führt dann zur Eutrophierung agrarischer Ökosysteme, zur Verschmutzung der Küstengewässer und zu häufigeren wie auch schwereren Algenblüten. Zusammen mit den Auswirkungen des Klimawandels und der Einführung invasiver Arten beschleunigen die agrarischen Ökosysteme auf diese Weise den raschen und weitverbreiteten Rückgang der Artenvielfalt – und mit ihm eine weltweite Verschlechterung aller Ökosysteme. Landwirbeltiere sind schon heute in beispiellosem Maße ausgestorben, und inzwischen sind mehr Arten vom Aussterben bedroht als jemals zuvor in der Geschichte der Menschheit.

Beides zusammen, die Erweiterung der landwirtschaftlichen Flächen – die mit einem Verlust an kohlenstoffreichen Ökosystemen einhergeht – und die Intensivierung der Landwirtschaft befeuern den Klimawandel erheblich. Heute ist der sogenannte Landnutzungssektor für etwa 20 Prozent der weltweiten anthropogenen, also vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen verantwortlich. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Kohlendioxidemissionen aufgrund der Entwaldung in den Tropen, um Methanemissionen aus der Viehhaltung und dem Reisanbau, sowie um Stickoxidemissionen aus der Viehhaltung und gedüngten Böden.

Die Menschheit steht also vor einem riesigen Dilemma: Indem wir Land nutzen, verändern wir das Land so stark, dass wir unser Überleben auf dem Land gefährden. Um die Zielkonflikte zwischen der Befriedigung unmittelbarer menschlicher Bedürfnisse und der Erhaltung der Funktionsfähigkeit anderer Ökosysteme zum Ausgleich zu bringen, braucht es ganzheitliche und nachhaltige Ansätze. Zumal alles miteinander zusammenhängt: Wie wir welche Flächen bewirtschaften, wie wir welche Flächen schützen können. Wir müssen darum neue Wege finden, mehr zu produzieren und gleichzeitig die natürlichen Habitate erhalten und die Artenvielfalt bewahren. Vor allem kohlenstoffreiche Ökosysteme, die eine besonders große Artenvielfalt beheimaten, müssen vorranging geschützt werden – auch weil sie beträchtliche Auswirkungen auf die Verlangsamung des Klimawandels haben. Land nutzen, indem man es nicht nutzt – das wäre eine neue Form der Nutzung der Natur zur Erhaltung des menschlichen

Lebens. Wir brauchen einerseits eine weitere Intensivierung der Landwirtschaft, damit wir eine wachsende Weltbevölkerung ernähren können. Und andererseits dürfen wir die landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht noch mehr ausweiten. Die große Frage dabei ist nicht, ob wir das tun sollen, sondern wie wir es tun können. Wie können wir die nachhaltige Produktion von Nahrungsmitteln in aller Welt intensivieren?

Ein Weg führt über den effizienteren Einsatz von Stickstoff, Phosphor und Wasser. Besonders gut wirken solche Maßnahmen auf der Angebotsseite, also in der Nahrungsmittelproduktion, wenn sie mit entsprechenden Maßnahmen auf der Nachfrageseite kombiniert werden: Wenn wir uns insgesamt gesünder ernähren, weniger auf tierische und mehr auf pflanzliche Proteine setzen und die Lebensmittelabfälle reduzieren. Je mehr Menschen ihre Ernährung auf eine vermehrt pflanzliche Nahrung umstellen und Lebensmittelabfälle vermeiden, desto besser für die eigene Gesundheit, für das Klima und für die Artenvielfalt.

Das Land ist auf Gedeih oder Verderb unser Land. Wir sollten seine Unversehrtheit schützen. Wir sollten es durch Innovation und geeignete Maßnahmen schützen – und falls nötig, sollten wir es auch vor uns selbst schützen. Wir haben in der ersten »grünen Revolution« unsere Landnutzung radikal verändert, um die Welt ernähren zu können. Jetzt ist es an der Zeit, eine neue Revolution zu starten in Richtung Nachhaltigkeit – damit es diesmal eine wahrhaft grüne Revolution werden kann. /

4.12

Die Nahrungsmittelfrage

Michael Clark

Woher unsere Kalorien kommen, ist eine globale Frage. Nahrungssysteme dürften die größte einzelne Triebkraft hinter dem Klimawandel darstellen. Sie produzieren 30 Prozent aller Treibhausgase, belegen 40 Prozent der Landflächen der Erde, verbrauchen mindestens 70 Prozent des weltweiten Süßwassers und sind der größte Verursacher des Artenschwunds und der Nährstoffverschmutzung. Sie sind außerdem eine der wichtigsten Quellen für schlechte Gesundheit und Ernährung aufgrund der Nahrungsmittel, die wir essen und trinken, und aufgrund der Art und Weise, wie wir unsere Lebensmittel produzieren. Die Auswirkungen einzelner Lebensmittel auf die Umwelt variieren beträchtlich. Grob gesagt gibt es hier drei Gruppen, die von geringen bis zu hohen Umweltbelastungen pro Kalorie des produzierten Lebensmittels reichen. Pflanzliche Nahrungsmittel sorgen für die geringsen Umweltbelastungen; bei Milchprodukten, Eiern, Geflügel, Schweinefleisch und den meisten Fischarten ist die Umweltbelastung 5 bis 20 Mal so groß wie bei pflanzlichen Lebensmitteln; bei einigen Fischarten und dem Fleisch von Rindern, Ziegen und Schafen sind sie 20 bis 100 Mal so groß wie bei pflanzlicher Nahrung. Die Unterschiede basieren weitgehend auf der Menge der für die Erzeugung dieser Nahrungsmittel benötigten Ressourcen. Um eine Pflanze zu konsumieren, müssen wir etwas mehr als eine Pflanze produzieren, und zwar wegen der in den Lieferketten verlorengehenden oder verschwendeten Nahrungsmittel. Bei Milchprodukten, Eiern, Geflügel, Schweinefleisch und Fisch braucht man dagegen 2 bis 10 pflanzliche Kalorien, um eine Kalorie essbarer Lebensmittel zu erzeugen, bei Rind- oder Lammfleisch sogar 10 bis 50 pflanzliche Kalorien. Tierische Lebensmittel (Fleisch, Milchprodukte und Eier) verursachen zusätzliche Schäden durch

den bei der Aufzucht oder Haltung anfallenden Dung oder durch das Methan, das Rinder, Schafe und Ziegen von Natur aus bei der Verdauung freisetzen. Es gibt nur wenige Ausnahmen von dieser allgemeinen Regel. So ist der Anbau von Kaffee, Tee und Kakao mit größeren Umweltbelastungen verbunden als der Anbau anderer Pflanzen, vor allem weil die weltweit steigende Nachfrage nach diesen Produkten in tropischen Regionen mit hoher Artenvielfalt zu einer Entwaldung führt, die mit der Freisetzung großer Mengen an Treibhausgasen und einem Verlust an Biodiversität einhergeht. Auch die Erzeugung von Nüssen hat sehr viel größere Auswirkungen auf die Umwelt, weil dazu relativ viel Wasser benötigt wird und der Anbau oft in Gebieten mit erheblicher Wasserknappheit erfolgt (zum Beispiel im kalifornischen Central Valley).

Umwelt- und Gesundheitsauswirkungen des täglichen Verzehrs einer Portion verschiedener Lebensmittel

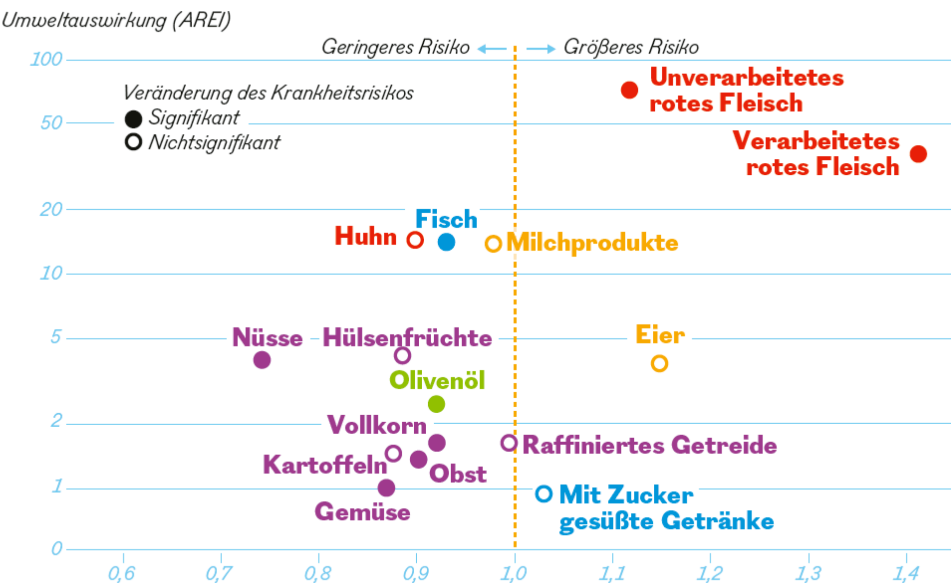


Schaubild 1: Der Averaged Relative Environmental Impact (AREI) ist eine Maßzahl, die Daten über fünf Umweltindikatoren zusammenfasst: Treibhausgasemissionen; Landnutzung; Wassernutzung, Euthrophisierungspotenzial; Versauerungspotenzial. Der AREI wird hier verglichen mit den Umweltauswirkungen des Verzehrs einer Portion Gemüse. Ein Lebensmittel mit einem AREI von 10 hat die zehnfachen Umweltauswirkungen einer

Portion Gemüse.

Umweltauswirkungen der Produktion verschiedener Lebensmittel pro Kalorie

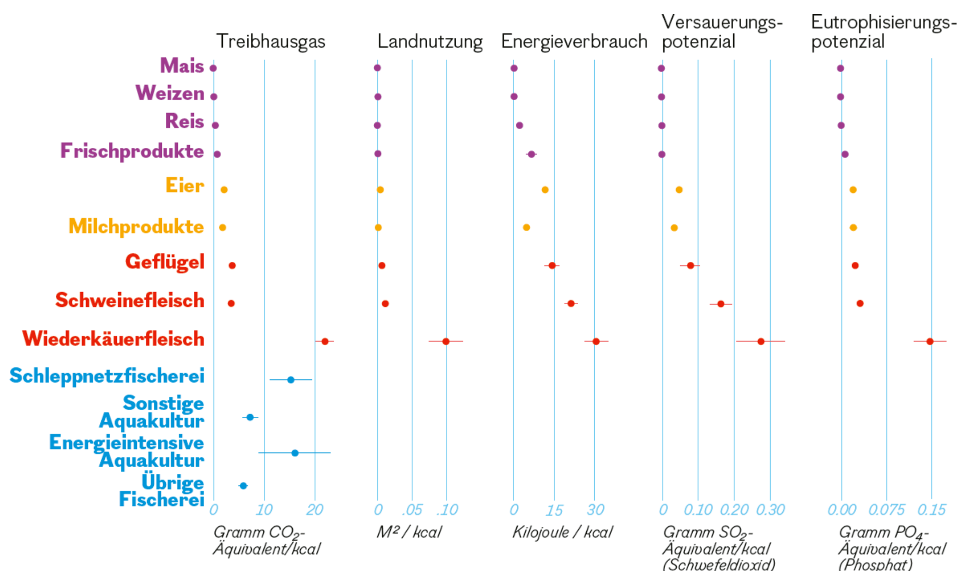


Schaubild 2: Die Punkte stehen für die mittleren Auswirkungen des betreffenden Lebensmittels, die Striche für den negativen und positiven Standardfehler. Die genannten fünf Faktoren werden zur Berechnung des AREI verwendet. Zu den Frischprodukten gehören Obst und Gemüse; zum Fleisch von Wiederkäuern das Fleisch von Rindern, Schafen und Ziegen.

Die Umweltbelastungen einzelner Lebensmittel können auch danach variieren, wie dieses Lebensmittel erzeugt wird. So fand eine neuere Studie heraus, dass umweltbewusste Rindfleischerzeuger mit nur einem Zehntel der Umweltbelastungen weniger umweltbewusster Erzeuger auskommen können. Diese Variationen sind jedoch in aller Regel sehr viel kleiner als die Unterschiede zwischen den verschiedenen Lebensmitteln. Eine auf Daten aus mehr als 40 000 Farmen basierende Untersuchung ergab, dass selbst die am nachhaltigsten produzierten tierischen Lebensmittel durch größere Umweltbelastungen gekennzeichnet sind als weniger nachhaltig produzierte pflanzliche Nahrungsmittel.

Überall in der Welt verändert sich die Ernährung und entwickelt sich

aufgrund wachsenden Wohlstands in Richtung einer mengenmäßig größeren Nahrungsaufnahme und eines höheren Anteils an Fleisch, Milchprodukten und Eiern. In globalem Maßstab stieg die durchschnittliche Nahrungsaufnahme pro Person und Tag von 2200 Kilokalorien im Jahr 1961 auf 2850 Kilokalorien im Jahr 2010, mit überproportionalen Zuwächsen beim Konsum tierischer Nahrungsmittel und leerer Kalorien (wie Zucker, ungesunder Öle und Alkohol). Diese Veränderungen erfolgen in verschiedenen Regionen mit unterschiedlichen Geschwindigkeiten, wobei die schnellsten Veränderungen in Ländern mit mittleren Einkommen, darunter solche in Südostasien, Süd- und Mittelamerika sowie Nordafrika, die langsameren in den Ländern mit den niedrigsten und in denen mit den höchsten Einkommen anzutreffen sind. In den reicheren Ländern mit einer langen Geschichte hohen Fleischkonsums kann die Umweltbelastung der Nahrungsmittel pro Kopf der Bevölkerung zehnmal höher sein als in ärmeren Ländern. Diese reichen Länder tragen die größte Verantwortung für die Belastungen unserer Umwelt durch die Nahrungsmittelproduktion, weshalb sie auch die größten Anstrengungen unternehmen sollten, ihren Fußabdruck zu verringern. Dazu gehören Länder wie die USA, Großbritannien, Australien, Neuseeland und weite Teile Europas sowie Brasilien und Argentinien.

Da die Weltbevölkerung weiterhin wächst und Länder mit niedrigen bis mittleren Einkommen ihre Ernährung rasch verändern, werden die Nahrungssysteme die Umweltverträglichkeitsziele in den nächsten Jahrzehnten verfehlen. Selbst wenn wir alle übrigen Quellen für Treibhausgasemissionen ausschalten, werden wir, so hat eine neuere Untersuchung gezeigt, die Schwelle einer Erwärmung um 1,5 °C in den nächsten Jahrzehnten und die einer Erwärmung um 2 °C kurz nach dem Ende des Jahrhunderts überschreiten, falls wir die Produktion und den Konsum unserer Lebensmittel nicht verändern. Die zukünftig für die Nahrungsmittelproduktion erforderliche Nutzung zusätzlicher Flächen könnte außerdem dazu führen, dass 1280 Vogel-, Säugetier- und Amphibienarten in den kommenden Jahrzehnten mehr als 25 Prozent ihrer verbliebenen Habitate verlieren.

Eine der effektivsten Möglichkeiten, die mit der

Nahrungsmittelproduktion verbundenen Umweltbelastungen zu verringern, liegt in dem Bemühen, den Konsum von Fleisch, Milchprodukten und Eiern mit den gesundheitlichen Leitlinien in Einklang zu bringen (Schaubild 1). Für die meisten Länder hieße das, sie müssten den Konsum dieser Lebensmittel rasch einschränken. In Ländern wie den USA und Großbritannien müsste dazu der Konsum von Schweine- und Rindfleisch um 80 Prozent reduziert werden. In Ländern mit niedrigerem Einkommen könnte es dagegen sinnvoll sein, den Verbrauch auf diesen Gebieten zu erhöhen, um Gesundheit und Wohlergehen zu verbessern. Insgesamt dürfte ein weltweiter Übergang zu einer mehr pflanzlichen Ernährung die Emission von Treibhausgasen nach diversen Schätzungen um 50 bis 70 Prozent verringern und auch Vorteile für andere Umweltaspekte bringen.

Ein Übergang zu einer pflanzlichen Ernährung wäre die größte einzelne Veränderung, die wir vornehmen könnten, um die Umweltbelastung unserer Nahrungsmittelerzeugung zu verringern, doch es gibt noch weitere Möglichkeiten zur Schaffung von Nahrungssystemen, die einen Beitrag zur Nachhaltigkeit der Umwelt und zum Wohlergehen der Menschen zu leisten vermöchten. Dazu gehören Veränderungen in der Produktionsweise, zum Beispiel neue Strategien im Einsatz von Düngemitteln oder auch Fruchtwechsel und eine Verringerung der Abfallmengen innerhalb der Lieferketten – ein Drittel der produzierten Nahrungsmittel wird letztlich nicht konsumiert. Doch selbst wenn viele dieser Strategien rasch in weltweitem Maßstab umgesetzt würden, wäre es unwahrscheinlich, dass wir das 1,5 °C-Ziel ohne eine Umstellung auf pflanzliche Ernährung erreichen könnten.

Treibhausgasemissionen bei verschiedenen Szenarien für die Entwicklung des Nahrungssystems im Vergleich zu den verbleibenden Emissionsbudgets für die Erreichung der Klimaziele von 1,5 bzw. 2 °C

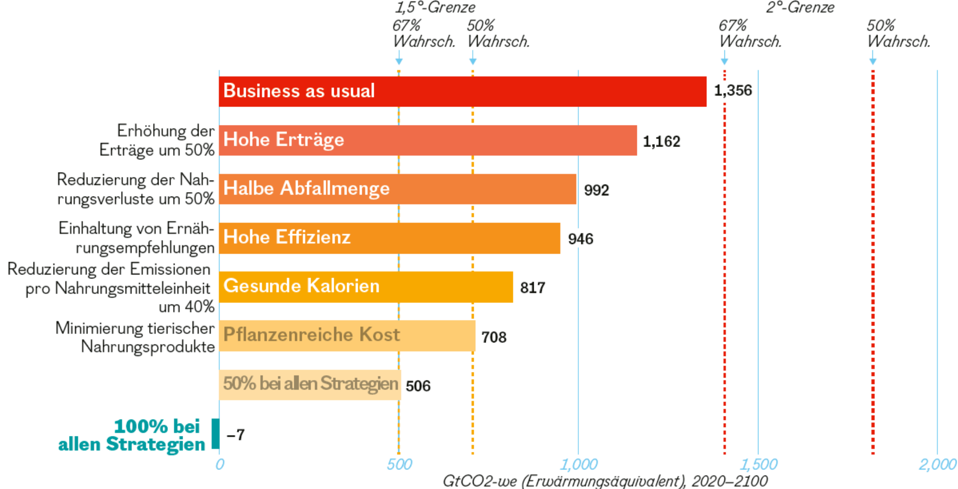


Schaubild 3: Falls die Strategien für das Nahrungssystem bis 2050 ordentlich umgesetzt und alle fünf Strategien zur Hälfte ihres Potenzials realisiert würden, hätten wir eine 67-prozentige Wahrscheinlichkeit, die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen.

Glücklicherweise wären viele für die Umwelt vorteilhaften Nahrungsmittel zugleich auch gut für die menschliche Gesundheit. Viele der ökologisch nachhaltigsten Lebensmittel gehören zu den gesündesten und nährstoffreichsten Nahrungsmitteln und könnten die Zahl der vorzeitigen Todesfälle weltweit um 10 Prozent senken. /

Nahrungssysteme dürften die größte einzelne Triebkraft hinter dem Klimawandel darstellen.

4.13

Die Gestaltung neuer Nahrungssysteme

Sonja Vermeulen

Nach den Brennstoffen ist die Nahrung die nächste Herausforderung für eine Bewältigung der Klimakrise. Bei Agrarlandschaften und Nahrungserzeugungssystemen besteht nicht nur eine Chance auf Klimaneutralität, sie haben sogar die Fähigkeit, sich aus Kohlenstoffquellen in Kohlenstoffsenken zu verwandeln. Das ist keine bloß theoretische Möglichkeit. Seit Jahrtausenden sind die Landschaften, in denen wir Feldfrüchte anbauen und Vieh halten, Nettokohlenstoffsenken. Seit Millionen von Jahren bilden Lebewesen den Weg, auf dem Kohlenstoff aus der Atmosphäre in den Boden gelangt, wo er unter anderem in Form von Erdöl oder Kohle gespeichert wurde. Heute stehen wir vor der Herausforderung, den Kohlenstoffkreislauf zwischen der Erde, den Biota und der Atmosphäre in der Weise umzugestalten, dass *per saldo* mehr Kohlenstoff im Boden gespeichert als freigesetzt wird. Der Stickstoffkreislauf ist eng mit dem Kohlenstoffkreislauf verbunden und bedarf einer ähnlichen Umgestaltung.

Bei Wissenschaftlerinnen herrscht ein klarer Konsens in der Frage, wie wir bei unseren Nahrungssystemen den Wechsel von Quelle zu Senke herbeiführen können. Der grundlegende Befund lautet, dass wir dazu sowohl bei der Ernährungsweise und der Lebensmittelverschwendung als auch bei der Landwirtschaft ansetzen müssen. Der Verbrauchsseite – Ernährung und Lebensmittelabfälle – kommt entscheidende Bedeutung zu, weil sie die Nachfrage nach der landwirtschaftlichen Nutzung von Flächen in

die Höhe treibt. Doch auch die Angebotsseite, die Art der Bewirtschaftung, ist wichtig. Empirische Studien zeigen, dass der Umweltfußabdruck ein und desselben landwirtschaftlichen Erzeugnisses je nach den eingesetzten landwirtschaftlichen Praktiken um mehr als das Fünfzigfache variieren kann.

Es gibt inzwischen ein gutes kollektives Verständnis hinsichtlich der Frage, welche Veränderungen in der Landwirtschaft in globalem Maßstab das größte Potenzial besitzen, diesen Sektor in eine Kohlenstoffsenke zu verwandeln und dabei zugleich die Lebensmittelsicherheit, die lokalen Verdienstmöglichkeiten, die Biodiversität und andere Umweltaspekte zu verbessern. Eine Zusammenfassung dieser Veränderungen mag wie eine Liste zusammenhangloser Maßnahmen erscheinen: eine bessere Kontrolle der Wasserstände in den Reisfeldern, um die Methanemissionen zu verringern; Veränderungen in der Weidewirtschaft und im Viehfutter; das Mulchen von Ackerflächen; die Anlage von Baumfarmen. Wenn wir das Gemeinsame in diesem Maßnahmenkatalog, die zugrundeliegenden Prinzipien, begreifen wollen, müssen wir darüber nachdenken, wodurch wir die Kohlenstoff- und Stickstoffkreisläufe gestört haben und wie wir sie wiederherstellen können.

So waren Rinder vor der Einführung der Kunstdünger im frühen 20. Jahrhundert so wertvoll als Dunglieferanten – aber auch als Zugtiere, wegen ihrer Milch und aufgrund ihrer kulturellen Bedeutung –, dass sie nur selten des Fleisches wegen geschlachtet wurden. Für viele afrikanische und asiatische ländliche Ökonomien gilt das heute noch. In reicheren Regionen haben wir jedoch diese Nährstoffkreisläufe entkoppelt. Wir holen inerten Stickstoff aus der Atmosphäre, verwandeln ihn in einem energieintensiven Prozess in Kunstdünger, düngen damit Felder zur Produktion von Viehfutter und gewinnen auf diese Weise schließlich tierisches Eiweiß für die menschliche Ernährung. Über die Stickoxidemissionen der Landwirtschaft treiben große Mengen reaktiven Stickstoffs den Klimawandel an, sie werden über die komplexen Handelsnetze des Welthandels weltweit verteilt und gelangen in Gestalt städtischer Abwässer schließlich in die Flüsse und Küstengewässer, wo sie die Biodiversität und die Ökosystemfunktionen beeinträchtigen. Ohne Zweifel benötigen wir hier gleichermaßen lokale und

globale Ansätze.

Wenn wir im gegenwärtigen System eine derartige Funktionsstörung konstatieren, bedeutet das indessen nicht, dass wir zu den Praktiken der Vergangenheit zurückkehren müssten oder dass eine kleinbäuerliche Lowtech-Landwirtschaft unbedingt die bessere Lösung wäre. Wir können moderne, wissensintensive Bewirtschaftungsformen einführen, mit denen sich die Landwirtschaft rasch verbessern lässt. Das Versprechen der Hightech-Lösungen hat zweifellos seinen Platz – zum Beispiel die Erforschung und Manipulation der Pilzknollen an Pflanzenwurzeln oder neue Verfahren zur Produktion von Kunstdünger. Diese Lösungen dürfen jedoch nicht als universelle Königswege gelten, sondern müssen an die lokalen ökologischen und sozialen Kontexte angepasst werden.

Im Blick auf die Umwelt und die Zahlen hat es den größten Einfluss auf die Kohlenstoffbilanzen unserer Ernährungssysteme, wenn wir unsere von hoher Biodiversität geprägten, kohlenstoffreichen Ökosysteme – Wälder, Moore, Mangrovenhaine, Sümpfe – so gut wie nur möglich schützen und die bereits beschädigten oder zerstörten wiederherstellen. Die Landwirtschaft bleibt der größte Treiber der Zerstörung dieser Ökosysteme, durch bewusste Urbarmachung oder außer Kontrolle geratene Brände. Die wichtigste Veränderung im Bereich der Landwirtschaft bestünde deshalb darin, den Drang nach einer ständigen Erweiterung der Anbauflächen umzukehren oder zumindest zu verringern. Das heißt, wir müssen unsere Nachfrage nach landwirtschaftlichen Erzeugnissen einschränken (das betrifft die Ernährung und die Verschwendung von Lebensmitteln) und die vorhandenen landwirtschaftlichen Flächen klüger nutzen – das ist technisch durchaus machbar, politisch aber eine komplizierte Angelegenheit.

Bei der verzwickten politischen Herausforderung, den Fußabdruck der Landwirtschaft nicht weiter wachsen zu lassen, geht es zu einem Gutteil um Bemühungen, mehr mit weniger anzubauen. Nachhaltige Intensivierung, wie man dies nennt, ist der Versuch, die Ernteerträge ohne negative Folgen für die Umwelt und ohne eine weitere Umwandlung bislang nicht landwirtschaftlich genutzter Flächen zu erhöhen. In der Praxis konzentrieren sich die Bemühungen um eine nachhaltige Intensivierung auf eine Maximierung der Ernteerträge bei einzelnen Feldfrüchten, zum

Beispiel durch die Zucht ertragreicherer Sorten oder durch Veränderungen im Düngemitteleinsatz, weniger dagegen auf kreative Ansätze zur Maximierung des Gesamtertrages von Ackerflächen, zum Beispiel durch eine geschickte Fruchtfolge, andersartige Landnutzung während der Brachzeiten oder eine Diversifizierung der landwirtschaftlichen Erzeugnisse wie auch der ökonomischen Aktivitäten.

Man hat auch alternative Ansätze vorgeschlagen, die sich teilweise mit der nachhaltigen Intensivierung überschneiden, aber andere Schwerpunkte setzen. Ein Beispiel ist der ökologische Landbau, der den Einsatz synthetischer Produkte wie Kunstdünger und Pestizide vermeidet. Ein weiteres ist die Agrarökologie, ein verstärkt ganzheitlicher und auch soziale Aspekte berücksichtigender Ansatz, der auf die Nutzung lokalen Wissens und die Herstellung einer harmonischen Einbindung in die lokale Ökologie setzt, mit Folgen für die soziale Gerechtigkeit wie auch die Unversehrtheit der Umwelt. Beide Ansätze haben jedoch ihre eigenen Probleme – sie lassen sich nur schwer in großem Maßstab verwirklichen und sind nicht einmal in der Lage, 10 Milliarden Menschen mit ausreichender und erschwinglicher Nahrung zu versorgen.

Diskurse um Landwirtschaft sind hochgradig polarisiert und umstritten, und das zum Teil deshalb, weil universelle Lösungen eine Illusion darstellen. Die aktuellen Debatten über nachhaltige Intensivierung und Agrarökologie zeigen, dass es unmöglich ist, ein globales Rezept für die Verbesserung der Landwirtschaft vorzulegen. Der Kontext ist hier alles, und die Landwirte müssen eine strategische Auswahl aus den lokal realisierbaren Möglichkeiten treffen.

Am dringlichsten ist eine Veränderung im Blick auf die 5 Prozent Kalorien, die für 40 Prozent der gesamten Umweltbelastungen durch die Landwirtschaft verantwortlich sind. Dabei handelt es sich hauptsächlich um eine mit hohem Input betriebene Viehzucht und Viehhaltung sowie um Feldfrüchte zur Versorgung städtischer Märkte. Die wichtigsten Anbieter sind hier Reihenkulturfarmen in den USA, in China, Südasien und Europa, die Weizen, Reis, Mais, Sojabohnen, Sonnenblumenkerne, Kartoffeln, Raps und andere Nahrungsmittel für Tiere, Menschen und Industrie erzeugen. Die größte Dringlichkeit betrifft hier die Optimierung des Inputs, das heißt in

den meisten Fällen eine Verringerung des Einsatzes von anorganischen Düngemitteln und Pestiziden. In einigen Systemen mit niedriger Produktivität, aber hohem Potenzial wie der kleinbäuerlichen Palmölproduktion kann eine Intensivierung dagegen sinnvoll sein, vor allem wenn sie mit einer Diversifizierung der Landnutzung verbunden ist.

Es gibt indessen Systeme mit geringem Input, geringerem Ertrag und geringer Umweltbelastung, bei denen eine Intensivierung nicht sinnvoll wäre. Eine Kuh in einem modernen europäischen Betrieb ist etwa hundertmal kohlenstoffeffizienter pro Liter Milch oder Kilogramm Fleisch als eine Kuh in einem traditionellen afrikanischen Weidesystem. Die durch einen niedrigen Input gekennzeichnete afrikanische Kuh ist jedoch widerstandsfähiger gegenüber Klima und Krankheiten – und leistet ihren Besitzern unersetzliche Dienste, zum Beispiel täglich frische, nahrhafte Milch, die ohne Kühlung oder Lieferketten auskommt, wobei die Kuh außerdem zum Pflügen eingesetzt werden kann und als Kapitalstock dient, der sich einlösen oder tauschen lässt. Ähnliche Systeme mit niedrigem Input, niedrigem Ertrag und geringer Umweltbelastung finden sich auch in Gebieten mit hohen Einkommen, etwa beim Weizenanbau in Australien.

Neben der Intensivierung mit dem Ziel einer Freisetzung von Landflächen jenseits der landwirtschaftlichen Betriebe gibt es auch innerhalb der landwirtschaftlichen Betriebe und auf Weideland Möglichkeiten einer direkten Steigerung des Kohlenstoffs über und unter der Erde. Wir können die Biomasse durch rasch wachsende Bäume und mehrjährige Pflanzen (Agroforstwirtschaft) vergrößern, ebenso durch Windschutzhecken, Grünstreifen, Bäume zur Stabilisierung von Abhängen oder Sanddünen und so weiter. Eine 20-prozentige Bedeckung mit Büschen und Bäumen wäre von beträchtlichem Nutzen für die Biodiversität und die Kohlenstoffbilanz, an den meisten Orten mit nur minimalen Folgen für die Produktivität. Wir sollten auch entschiedene Anstrengungen unternehmen, um den Kohlenstoffgehalt der Böden zu vergrößern, etwa durch verringertes Pflügen, verbesserte Techniken der Bewässerung und des Schutzes der Bodenfeuchtigkeit (etwa das Sammeln von Regenwasser unter Verwendung einheimischer Praktiken oder Tröpfchenbewässerung), oder indem man die Bedeckung durch Vegetation oder Mulch so lange wie möglich

aufrechterhält und Pflanzenreste an Ort und Stelle belässt, ohne sie zu verbrennen. Eine auf nachhaltiger Beweidung und Wiederbegrünung basierende Weidewirtschaft kann die Produktivität der Fleisch- und Milcherzeugung verbessern und zugleich die klimaschädlichen Methanemissionen reduzieren sowie den Kohlenstoffgehalt des Bodens erhöhen.

Viele der hier genannten Praktiken unterstützen eine Anpassung an das Klima und zugleich eine Abmilderung des Klimawandels. Die Landwirtschaft bietet zahlreiche Win-Win-Möglichkeiten dieser Art. Die meisten dieser Praktiken sind auch für die Hüter unseres Landes und Wassers, die Landwirte, Viehzüchter und Fischer, selbstverständlich. Diese Hüter sind jedoch mit einer Reihe ökonomischer und politischer Anreize konfrontiert, die ihre Wahlmöglichkeiten einschränken und ein gegenteiliges Verhalten auslösen. Viele Landwirte stecken in Liefer-, Management-, Versicherungs- und Pachtverträgen fest, die wenig Spielraum für fortschrittlichere Ansätze lassen. Falls man diese Verträge revidierte, könnten sie mächtige Vehikel für Nachhaltigkeit sein. Immer lauter werden auch Forderungen, die Subventionen im Wert von mehr als 500 Milliarden US-Dollar, die jährlich in die Landwirtschaft fließen, neu auszurichten, so dass sie nachhaltigere Praktiken und Entwicklungen fördern. Und Fortschritte im Bereich tieferer gesellschaftlicher Probleme wie der Gleichheit der Geschlechter und des Landbesitzes könnten gleichfalls zu einem beschleunigten positiven Wandel in der Landwirtschaft beitragen.

Für Veränderungsbefürworter, die selbst keine Landwirte sind, hier ein bescheidener Rat zur zukünftigen Umgestaltung der Landwirtschaft: Denken Sie daran, dass wir auf drei miteinander verbundenen Gebieten – Ernährung, Lebensmittelverschwendung und Landwirtschaft – gleichzeitig aktiv werden müssen, und das jeweils in unterschiedlichen Größenordnungen. Mit Ihren individuellen Entscheidungen können Sie durchaus etwas bewirken. Deshalb ist das Wissen um die Herkunft Ihrer Nahrung samt der bewussten Auswahl Ihrer Lebensmittel der erste Schritt. Politik und Märkte sind von gewaltiger Bedeutung, deshalb kann ein gemeinsames Eintreten und Engagieren einen Wandel weit größeren Ausmaßes herbeiführen. Und unser Ernährungssystem ist das Ergebnis

eines umfassenderen Problems sozialer Gerechtigkeit, deshalb wird Ihr Einsatz auf Gebieten wie den Frauenrechten, der Wirtschaftsethik und dem Wirtschaftsrecht oder der Transparenz politischer Entscheidungen über die Zukunft unserer Ernährung und unseres Klimas entscheiden. /

4.14

Die Kartierung von Emissionen in einer industrialisierten Welt

John Barrett und Alice Garvey

Die Welt, in der wir leben, ist ganz buchstäblich von der »Industrie« geschaffen worden – der Ausdruck bezeichnet jegliche wirtschaftliche Aktivität, bei der wir Rohstoffe aus dem Boden holen oder anbauen und diese Rohstoffe dann verarbeiten, um daraus die Infrastruktur, in der wir leben, und die Produkte, die wir kaufen, herzustellen. Heute umfasst diese komplexe Produktionskette Millionen von Unternehmen und tauscht Güter wie auch Dienstleistungen innerhalb einer zu Recht als Weltwirtschaft bezeichneten Ökonomie aus, die einer gewaltigen Zahl von Menschen in der ganzen Welt Arbeit und Einkommen bietet. Sie ist jedoch auch verantwortlich für mehr als 30 Prozent der weltweiten Treibhausgasemissionen, die den Klimawandel vorantreiben und aufgrund lokaler Luft- und Wasserverschmutzung daneben auch ernsthafte gesundheitliche Gefahren mit sich bringen.

Der globale industrielle Sektor besteht aus einer riesigen Zahl unterschiedlichster Unternehmen, doch bei den Emissionen stehen bestimmte Bereiche im Vordergrund. Die Emissionen kommen in erster Linie aus der sogenannten »Schwerindustrie«, das heißt der Herstellung von Materialien und Produkten unter Einsatz großer Anlagen und komplexer Prozesse. Der größte Anteil der industriellen Emissionen stammt aus der Produktion von Eisen und Stahl, gefolgt von der Zementherstellung.

Insgesamt steuern nur drei Zweige der Schwerindustrie (Stahl, Chemie und Zement) insgesamt 70 Prozent der industriellen CO_2-Emissionen bei.

Das Besondere an Stahl und Zement ist die Bedeutung der »Prozessemissionen«, die weitgehend unvermeidlichen Folgen der für die Herstellung dieser Materialien erforderlichen chemischen Reaktionen. In der Zementproduktion handelt es sich bei der Hälfte des emittierten Kohlendioxids um Prozessemissionen.

Die industriellen Emissionen werden weltweit hauptsächlich im Rahmen der Messung territorialer Emissionen ermittelt. Territoriale Emissionen sind die Treibhausgasemissionen, die innerhalb eines bestimmten Landes erfolgen und deshalb auch diesem Land zugerechnet werden. Dabei bleibt die Tatsache unberücksichtigt, dass Materialien oder Produkte nach ihrer Herstellung in die ganze Welt transportiert werden können. Das ermöglicht eine Trennung zwischen der hochgradig kohlenstoffintensiven Produktion industrieller Güter und ihrem (weniger kohlenstoffintensiven) Konsum. In den letzten Jahrzehnten reduzierten entwickelte Länder ihre industriellen Emissionen hauptsächlich durch die Auslagerung industrieller Produktion in aufstrebende Volkswirtschaften. So können diese Länder zwar ihre nationalen Emissionsreduzierungsziele einhalten, verstoßen jedoch gegen die globale Notwendigkeit, die industriellen Emissionen insgesamt zu reduzieren.

Beitrag der Prozessemissionen zur globalen CO_2-Produktion der Stahl- und Zementindustrie

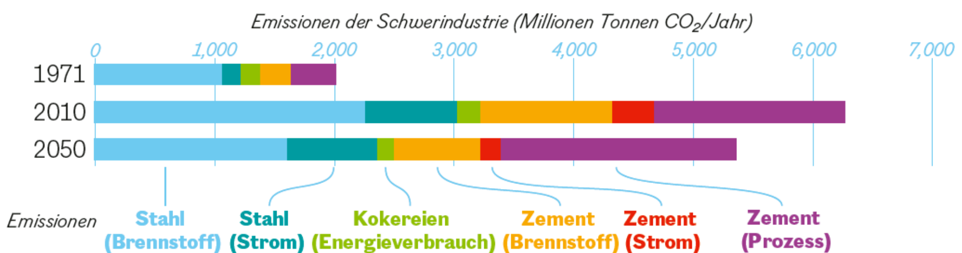


Schaubild 1: Für 2050 wird hier ein Szenario ohne jegliche Reduzierungsbemühungen dargestellt.

Ein an territorialen Emissionen ausgerichteter Ermittlungsansatz lässt die Tatsache unberücksichtigt, dass es in der entwickelten Welt eine beträchtliche und wachsende Nachfrage nach Industrieprodukten gibt, die bei der Produktion dieser Erzeugnisse anfallenden Emissionen jedoch weitgehend den Entwicklungsländern zugerechnet werden, in denen die industrielle Aktivität stattfindet. Das eröffnet den entwickelten Ländern die Möglichkeit, ihre Verantwortung für den wachsenden Konsum auf andere Länder abzuschieben und den Anschein zu erwecken, selbst aktiv gegen den Klimawandel vorzugehen. Eine Alternative bietet hier eine auf dem Konsum basierende Zuordnung der Emissionen. Dabei werden die Emissionen dem Land zugerechnet, in dem die Produkte konsumiert werden. So würde man den Fußabdruck der Produktion eines Autos bei der konsumbasierten Berechnungsweise dem Land des jeweiligen Endverbrauchs zuordnen, da dort die Nachfrage generiert wird, während die territoriale Berechnungsweise den größten Teil der Emissionen den Entwicklungsländern zurechnen würde, in denen die Komponenten hergestellt werden. Konkret berechnet wird diese Zahl auf der Grundlage der Produktionsemissionen eines Landes, abzüglich der Emissionen aus der Produktion von Exportgütern, zuzüglich der Emissionen aus der Produktion der von diesem Land importierten Güter.

Eine konsumbasierte Berechnung der Emissionen berücksichtigt also den vollständigen internationalen Einfluss der Endnachfrage nach industriellen Materialien und Erzeugnissen. Sie ist ein entscheidender Schritt in Richtung globaler Gerechtigkeit und einer Anerkennung des von den Vereinten Nationen formulierten Grundsatzes, wonach die Staaten angesichts der Unterschiede, die zwischen den entwickelten und den in Entwicklung begriffenen Ländern hinsichtlich der wirtschaftlichen Entwicklung und der historischen Kohlenstoffemissionen bestehen, eine »gemeinsame, aber unterschiedliche Verantwortung« für die Dekarbonisierung tragen.

CO_2-Emissionen der G20-Länder auf der Grundlage einer territorialen und einer konsumbasierten Berechnung

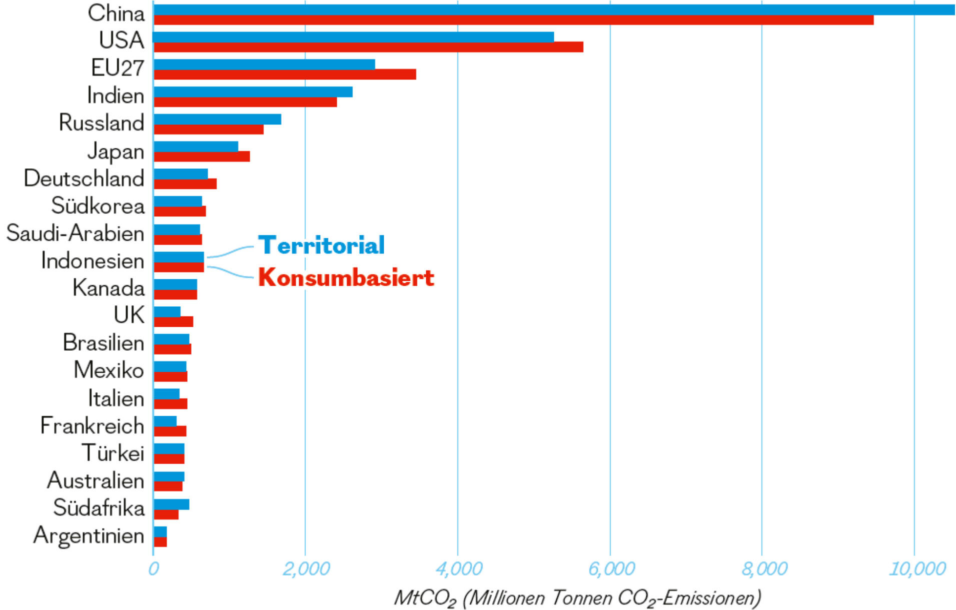


Schaubild 2: Die konsumbasierte Berechnung ordnet den größten Teil der Emissionen den Ländern zu, in denen das Endprodukt konsumiert und die Nachfrage generiert wird, statt den Ländern, in denen es produziert wurde; die Zahlen für 2021.

Der Übergang zu einer konsumbasierten Berechnung der Emissionen stellt daher für die entwickelten Länder mit absolut höherer Endnachfrage eine weitaus größere Herausforderung dar – zumal man gegenwärtig erwartet, dass diese Endnachfrage konstant bleibt oder sogar noch zunimmt.

Bislang versuchte die Industrie, die Emissionen durch eine erhöhte Effizienz zu senken, das heißt, indem sie die Energieeffizienz der Anlagen und Prozesse verbesserte. So erntete sie zwar die niedrig hängenden Früchte – die kosteneffektivsten Effizienzverbesserungen –, doch Umfang und Geschwindigkeit der Reaktion dieses Sektors lassen bis heute zu wünschen übrig. Die Trägheit der Industrie bei der Dekarbonisierung hängt zum Teil mit den langen Investitionszyklen beim Ersatz wichtiger Anlagen und Erzeugnisse (wie eines Hochofens in der Stahlproduktion) zusammen, gepaart mit dem Druck globaler Märkte, der es Firmen und Regierungen erschwert, große Investitionen in kohlenstoffarme Produktionstechnologien zu tätigen. Dennoch ist es dem Sektor in den letzten Jahren insgesamt gelungen, die Energieeffizienz zu erhöhen und die durchschnittliche Kohlenstoffintensität der industriellen Produktion zu senken. Diese Gewinne

wurden allerdings aufgezehrt von der wachsenden Nachfrage nach industriellen Materialien und Erzeugnissen, vor allem in den aufstrebenden Volkswirtschaften.

Man erwartet, dass die Nachfrage sich bis 2050 mindestens verdoppelt. Aufstrebende Märkte und Entwicklungsländer werden die Haupttreiber dieses Wachstums sein, da sie in den Aufbau der Infrastruktur und des Kapitalstocks investieren müssen, und die Nachfrage nach Stahl und Zement ist eng mit den Gesamtmustern ökonomischer Aktivitäten verbunden. Entwickelte Staaten profitieren von Jahrzehnten des Aufbaus materialintensiver Infrastruktur, für den Stahl, Zement und andere industrielle Erzeugnisse benötigt werden. Die Entwicklungsländer holen das heute nach. So entfielen von 2005 bis 2007 insgesamt 61 Prozent des Zuwachses der chinesischen Treibhausgasemissionen auf Kapitalinvestitionen wie den Bau von Straßen, Stromnetzen und Eisenbahnstrecken. Und man erwartet, dass 2050 ein Fünftel der weltweiten Stahlproduktion in Indien erfolgen wird, gegenüber 5 Prozent heute. Besorgniserregend ist indessen, dass nach Schätzungen 37 Prozent der (mit den Klimazielen vereinbaren) Kohlenstoffemissionen aus der Stahlerzeugung bis 2050 heute schon verbraucht sind.

Anteil fortgeschrittener und aufstrebender Länder an industriellen Emissionen 2020 und 2050 nach industriellen Teilsektoren

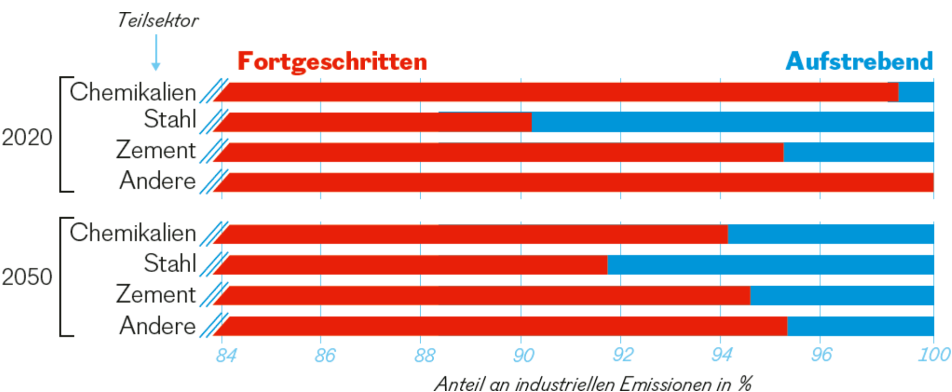


Schaubild 3

Neben der Einführung kohlenstoffschonender industrieller Technologien muss natürlich auch auf der Nachfrageseite etwas geschehen. Eine gewisse Verringerung der Nachfrage nach industriellen Materialien und Produkten lässt sich durch eine verbesserte »Materialeffizienz« erreichen – indem man mit weniger Materialeinsatz dasselbe nutzbare Ergebnis erzielt, also »mit weniger mehr schafft«. Eine Möglichkeit besteht hier darin, die Produkte effizienter zu gestalten, sie kleiner und leichter zu machen und die bei der Produktion anfallenden Abfälle zu minimieren. Doch auch wenn die Nachfrage nach manchen Materialien in einigen Regionen zurückgeht, wird sie doch nicht vollständig verschwinden. Deshalb brauchen wir Investitionen in technologische Lösungen.

Wir dürfen im Übergang befindliche Volkswirtschaften nicht für ihren wachsenden Bedarf an industriellen Erzeugnissen und Materialien bestrafen. Angesichts der aufgehäuften historischen Verantwortung für Emissionen und der Vorteile, die entwickelte Volkswirtschaften aus frühen Chancen zur industriellen Entwicklung gezogen haben, müssen die entwickelten Länder am meisten tun, um ihre Nachfrage auf ein verträgliches Maß zu reduzieren. Wir müssen alles nur Mögliche tun, um die Industrie zu dekarbonisieren. Dazu gehören etwa Bemühungen, fossile Brennstoffe durch nahezu kohlenstofffreie Energiequellen zu ersetzen und die Effizienz der Produktionsprozesse zu verbessern, um die Auswirkungen aller unserer Erzeugnisse auf das Klima zu verringern. Vor allem aber müssen wir weniger konsumieren, die ökonomische Wertschöpfung anders organisieren und den konstanten Material- und Produktdurchsatz durch eine Kreislaufwirtschaft ersetzen. /

Wir müssen alles nur Mögliche tun, um die Industrie zu dekarbonisieren.

4.15

Das Problem der Technik

Ketan Joshi

Wer auch nur einen kurzen Blick in die von emissionsintensiven Branchen bereitgestellten Dokumente zu Klima und Nachhaltigkeit wirft, findet dort massenhaft Inhalte, die mit aller Gewalt Optimismus verbreiten sollen. Zahllose Hochglanz-PDFs voller Archivfotografien freundlich lächelnder Ingenieurinnen und hochseriöser Geschäftsleute vermitteln das Gefühl, dass es einen *Plan* für die Zukunft gäbe und die emissionsintensiven Branchen die Dinge bestens *im Griff* hätten. In überproduzierten, weichgezeichneten Werbevideos mit Zeitlupensequenzen erzählt jemand von den vielen Lösungen, die in kürzester Zeit realisiert werden könnten. Die Botschaft ist klar: Die Schwerindustrie zieht sich selbst besonnen aus dem tiefen Brunnen der Kohlenstoffabhängigkeit heraus, in dem sie sich befindet.

Sektoren wie Stromerzeugung, Verkehr und Landwirtschaft sind bekannt für ihren hohen Anteil an den weltweiten Treibhausgasemissionen. Die Industrie ist dagegen irgendwie aus dem Bewusstsein der Öffentlichkeit ausgeblendet, denn sie arbeitet mehrere Stufen unterhalb der Endprodukte, mit denen wir es in unserem Leben zu tun haben. Wir wissen, dass Kohlekraftwerke Strom produzieren, und einen Verbrennungsmotor haben wir in unserem eigenen Auto. Die Ereigniskette hinter dem Beton in unseren Mauern oder dem Stahl in dem Bus draußen auf der Straße oder der Plastikverpackung eines Schokoladenriegels ist weniger durchsichtig.

Der Industriesektor war nach dem World Energy Outlook der Internationalen Energieagentur (IEA) 2020 für die Emission von 8736 Megatonnen CO_2 verantwortlich – von insgesamt 34 156 Megatonnen CO_2, die weltweit jährlich emittiert werden. Trotz des optimistischen Werbematerials heißt es über die Emissionen dieses Sektors, sie ließen sich

»nur schwer verringern«, und zwar aus einem einfachen Grund. Die dort eingesetzten Anlagen sind darauf ausgelegt, jahrzehntelang in Betrieb zu bleiben und nur selten ersetzt zu werden. Die erforderlichen hohen Prozesstemperaturen lassen sich nur durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe erreichen. Außerdem ist der Druck der Öffentlichkeit und der Investoren bei den Unternehmen der Schwerindustrie geringer. Ihre emissionsintensiven Prozesse sind besser in der Produktionskette versteckt als die der Kohlekraftwerke und der Autos, oft sogar in größerer geographischer Entfernung, da emissionsintensive Güter häufig exportiert werden.

Es gibt einige technische Möglichkeiten, mit denen sich die derzeitigen hohen Emissionen der Schwerindustrie verringern ließen. Der World Energy Outlook der IEA und deren Bericht »Energy Technology Perspectives« beschreiben detailliert Methoden wie die Elektrifizierung industrieller Prozesse (Stahlerzeugung und Niedrigtemperaturverbrennung), Effizienzsteigerungen in den Produktionsketten in Bereichen wie der Zementherstellung oder Eisenerzgewinnung oder den Ersatz fossiler Brennstoffe durch Wasserstoff, der bei der Verbrennung zur Gewinnung von Energie keinen Kohlenstoff freisetzt (und selbst unter Verwendung von Null-Kohlenstoff-Elektrizität gewonnen werden kann).

Der World Energy Outlook zeigt auf, wie die Klimabelastung durch die Schwerindustrie in der Zukunft tatsächlich beschaffen sein könnte. Er modelliert eine Reihe von Szenarien, darunter solche für die sektoralen Emissionen bei einer Beibehaltung der bisherigen Politik, bei einer Realisierung der »angekündigten Zusagen« (für den Fall, dass die Staaten ihre Zusagen einhalten) und bei einer Realisierung des Nettonullziels bis 2050, einem Szenario, bei dem die Industrie bis dahin kohlenstoffneutral ist und die Erwärmung gegenüber den vorindustriellen Temperaturen auf etwa 1,5 °C begrenzt wird. Es folgt eine Einschätzung unserer aktuellen technologischen Bemühungen um eine Dekarbonisierung der Industrie vor dem Hintergrund dieser drei Szenarien.

Dabei zeigt sich eine beträchtliche Lücke zwischen den bei einer Beibehaltung der gegenwärtigen Politik zu erwartenden Emissionen und den Veränderungen, die notwendig wären, um das günstigste Szenario einer

Begrenzung der Erwärmung auf 1,5 °C zu realisieren. Diese Lücke in der Dekarbonisierung bleibt selbst dann sehr groß, wenn man annimmt, dass die angekündigten Maßnahmen entschlossen umgesetzt werden.

Die Internationale Energieagentur unterteilt diese Lücke nach diversen technologischen und Prozessalternativen zur Dekarbonisierung der Industrie – zum Beispiel ein verstärktes Recycling von Kunststoffen. Unter diesen Möglichkeiten fällt der CO_2-Abscheidung und -Speicherung (CCS) die größte Aufgabe zu. Nach der aktuell angekündigten Politik sollen CCS-Technologien 2030 insgesamt 15 Megatonnen industriellen Kohlenstoffs abscheiden und speichern, nach dem Nettonullszenario der IEA wären jedoch 220 Megatonnen erforderlich.

Die Lücke in den Klimaplänen wird oft durch Hinweise auf die CO_2-Abscheidung und -Speicherung gefüllt. Doch diese Technologie blickt auf eine Geschichte des Scheiterns zurück, die eigentlich davor warnen sollte, sie zu einem zentralen Element der Klimapläne zu machen, vor allem in Sektoren, die sich nur unter größten Schwierigkeiten dekarbonisieren lassen. Die moderne Geschichte der CCS dürfte sich in kaum einem anderen Land besser demonstrieren lassen als in meiner Heimat Norwegen. 2007 äußerte sich der damalige Ministerpräsident Jens Stoltenberg äußerst zuversichtlich zu einem CCS-Projekt in der Raffinerie Mongstad, mit dem man die CO_2-Emissionen eines Gaskraftwerks einfangen wollte. »Es wird ein entscheidender Durchbruch für die Reduzierung der Emissionen in Norwegen sein, und ich denke, wenn wir Erfolg haben, wird die Welt uns folgen«, sagte er. »Das ist ein großes Projekt für unser Land. Das ist unsere Mondlandung.«

Sechs Jahre später beendete man das Projekt wegen dramatischer Budgetüberschreitungen. Das Budget war um gewaltige 1,7 Milliarden Kronen überschritten worden, und das bei einer staatlichen Gesamtbeteiligung von 7,2 Milliarden Kronen. Nach der Beendigung des Projekts erklärte der norwegische Erdölminister Borten Moe, man werde am geplanten Standort des Projekts bis 2020 eine funktionsfähige Anlage errichten. Zu der Zeit, da ich dies schreibe, nämlich Ende 2021, ist dort noch keine derartige Anlage in Betrieb. Norwegens Flug zum Mond hat in Wirklichkeit niemals von der Erdoberfläche abgehoben.

Der Kreislauf zwischen vollmundigen Versprechen und ausbleibender Lieferung geht dennoch unverändert weiter. Die CO_2-Abscheidung und -Speicherung nimmt immer noch einen zentralen Platz in den norwegischen Bemühungen um eine Reduzierung der industriellen Emissionen ein. Eines der Leuchtturmprojekte der norwegischen Klimapolitik ist »Langskip« (»Langschiff«), das als das größte Klimaprojekt in der Geschichte Norwegens gepriesen wird. Es handelt sich um eine organisierte Abfolge aus Abscheidung, Transport und unterirdischer Speicherung des in der Industrie und im Abfallsektor anfallenden Kohlendioxids, die im kommenden Jahrzehnt in Betrieb gehen soll.

Die erste Phase des Langschiffprojekts umfasst die Abscheidung des Kohlendioxids, das sonst in der Norcem-Zementfabrik im norwegischen Porsgrunn freigesetzt würde. Die Zementproduktion ist für 5 bis 7 Prozent der weltweiten Kohlendioxidemissionen verantwortlich – ein gewaltiger Anteil.

Anfang November 2021 gab das CCS-Projekt der Norcem eine Budgetüberschreitung bekannt, mit einem Anstieg der erforderlichen Investitionskosten von 912 Millionen Kronen auf 4,146 Milliarden Kronen. Die Zukunft des Projekts ist ungewiss. »Falls die Parteien sich nicht auf eine Fortsetzung einigen oder eine der Parteien die Finanzierung bis zur Fertigstellung alleine sicherstellt, wird das Projekt eingestellt, und jede der Parteien trägt ihre eigenen Kosten«, hieß es seitens der Regierung. Falls die Anlage tatsächlich in Betrieb geht (angeblich 2024), soll sie jährlich 0,4 Megatonnen Kohlendioxid abscheiden, weniger als ein halbes Prozent der gesamten Emissionen des Unternehmens.

Ein weiteres Schlüsselprojekt innerhalb des Langschiffprojekts ist der lange verzögerte Bau einer CCS-Anlage in der Müllverbrennungsanlage Klemetsrud. Ursprünglich sollte sie den Betrieb 2020 aufnehmen, doch die Aufgabe einer Abscheidung der beträchtlichen CO_2-Emissionen, die bei der Verbrennung der »nichtrecycelbaren« Abfälle der Stadt Oslo anfallen, bleibt ungelöst. Das Ziel der Stadt, die Emissionen bis 2030 um 95 Prozent zu senken, ist unerreichbar, wenn keine Lösung für die Müllverbrennungsanlage, die größte einzelne CO_2-Quelle Oslos, gefunden wird. Trotz mehrerer erfolgreicher Tests mit kleinen Versuchsanlagen ist

eine Finanzierung des Projekts jedoch nicht möglich ohne eine Förderung durch die Europäische Union (und ein entsprechender Antrag wurde 2021 abgelehnt).

Für die Schlussphase des Projekts – die Rückführung des bei der Abscheidung gewonnenen Kohlenstoffs tief in den Untergrund – soll ein Konsortium aus Erdölkonzernen (Shell, Equinor und Total) verantwortlich zeichnen. Das Nordlichtprojekt soll das abgeschiedene CO_2 abtransportieren und in den zahlreichen erschöpften Erdöl- und Erdgaslagerstätten vor den Küsten Norwegens speichern. In den ersten 25 Jahren soll das Projekt eine Speicherkapazität von 1,5 Megatonnen CO_2 pro Jahr, danach von 5 Megatonnen jährlich erreichen. Die Emissionen von Shell, Equinor und Total betrugen 2019 zusammengenommen 2350 Megatonnen CO_2. Selbst wenn die CCS-Technologie funktioniert, operiert sie doch in einer Größenordnung, die im Vergleich zur Größe des damit zu behebenden Problems kaum wahrnehmbar ist.

Gegenwärtig liegt die globale Kapazität der CO_2-Abscheidung und -Speicherung bei etwa 40 Megatonnen pro Jahr. Mehr als 100 der ursprünglich geplanten 149 CCS-Projekte, die 2020 in Betrieb sein sollten, sind abgebrochen oder auf unbestimmte Zeit verschoben worden. Nach einem neueren Forschungspapier scheitert CCS deshalb so oft, weil die Baukosten so hoch sind, die Technik versagt und sich keine wirklichen Gewinne erzielen lassen, sofern man das abgetrennte CO_2 nicht dazu verwendet, die Ausbeutung von Erdöl- und Erdgasquellen zu erhöhen (eine schreckliche Vorstellung).

Doch selbst wenn wir darauf vertrauen, dass die genannten Projekte erfolgreich abgeschlossen werden, geht das Nettonullszenario der IEA bis 2050 davon aus, dass bis 2030 eine Kapazität von 1578 Megatonnen pro Jahr erreicht wird.

In der Welt der Klimapläne mit ihren Hochglanz-PDFs und Archivfotografien ist die CO_2-Abscheidung und -Speicherung ein glanzvoller Retter. In der harten Realität ist sie ein Flop. Diese Diskrepanz hat deshalb Bestand, weil die CO_2-Abscheidung eher emotionalen als technologischen Zwecken dient. Sie umgibt die Phantasie einer fortgesetzten, unveränderten Nutzung fossiler Brennstoffe mit einem schützenden rhetorischen Zauber.

Ständig heißt es, sie werde bald realisiert sein, doch in Wirklichkeit dient sie als Rechtfertigung für eine immer schlimmere Ausweitung der Nutzung fossiler Brennstoffe und als Ausrede für die Verzögerung wirkungsvoller Maßnahmen.

Entfernt man diesen Talisman aus den Klimalösungen, schlägt die Realität hart zu – die Veränderungen müssen rasch, tiefgreifend und vor allem gegen die stärksten Kapitalinteressen innerhalb der auf fossilen Brennstoffen basierenden Ökonomie durchgesetzt werden. Die Verringerung der Nachfrage muss weit über Effizienzverbesserungen und Veränderungen in der Materialverwendung hinausgehen. Wir müssen die gesellschaftlichen Ursachen des überzogenen Rohstoffverbrauchs direkt angehen, vor allem in den rohstoffhungrigsten reichen weißen Ländern. Plötzlich gilt es, nicht bloß über die Ausgestaltung der Technik, sondern über die Gestaltung der Gesellschaft nachzudenken.

CO_2-Abscheidung und Speicherung (CCS): realisiert, geplant und nach dem Nettonullszenario der IEA für 2050

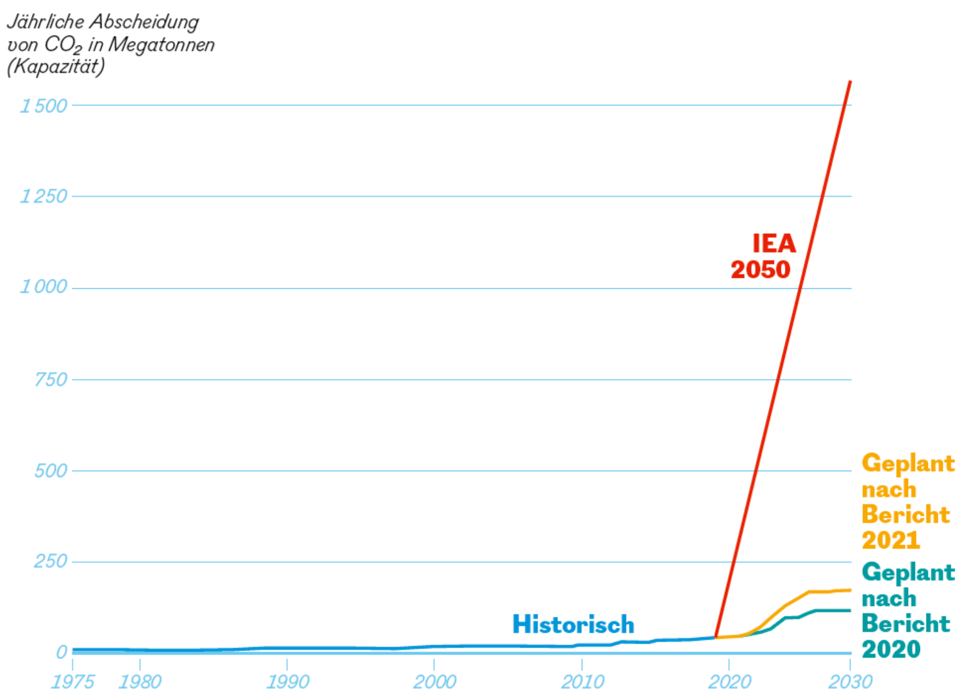


Schaubild 1: Die für 2030 prognostizierte installierte Kapazität bleibt hinter den 1578

Megatonnen pro Jahr zurück, die erforderlich wären, um das Nettonullziel der IEA für 2050 zu erreichen. Berichte des Global CCS Institute von 2020 und 2021.

Die Risiken rein technischer Lösungen lassen sich durch nichts so gut demonstrieren wie durch die CO_2-Abscheidung und -Speicherung. Sie ist ein Leuchtturm falscher Hoffnungen aufseiten von Großemittenten, die Angst vor raschen, tiefgreifenden Veränderungen haben. In Sektoren wie der Schwerindustrie, in denen eine Reduzierung der Emissionen größere Schwierigkeiten bereitet, dienen technologische Phantasien einem durchsichtigen Zweck. Sie sollen eine echte Diskussion darüber vermeiden, ob wir nicht einfach weit weniger Zeug konsumieren und produzieren sollten.

Ohne Zweifel spielen auch Design und Technologie eine Rolle bei der Dekarbonisierung. Wie die IEA hervorhebt, kann auch eine »verbesserte Materialeffizienz« einen Beitrag zur Senkung der Nachfrage nach industriellen Erzeugnissen und der für ihre Produktion verwendeten Energie leisten. Beim Zement bedeutet das zum Beispiel, dass wir die Lebenszeit der Gebäude durch eine bessere Renovierung verlängern oder ihre Konstruktion optimieren, um die Menge des erforderlichen Zements zu reduzieren. Es gibt jedoch keine Möglichkeit, hinreichend schnell auf einen Dekarbonisierungspfad zu gelangen, ohne eine tiefere Diskussion über die Nachfrage zu führen.

Wir brauchen nicht jedes Jahr ein neues Smartphone. Viele von uns brauchen nicht wirklich ein ganzes, mehrere Tonnen schweres Fahrzeug, ob nun mit Verbrennungsmotor oder elektrischem Antrieb. Das Leben kann gut und reich sein, auch wenn keine Nachfrage nach emissionsintensivem *Zeug* entfaltet wird. Umfassende Bemühungen um eine Verringerung der Nachfrage nach Industrieprodukten werden jedoch immer noch von der verwunderlichen Dominanz leerer Versprechungen seitens der Unternehmen vereitelt, die fossile Brennstoffe liefern und deren Geschäfte davon abhängen. Solange wir die glänzenden, überproduzierten technologischen Phantasien nicht wegwerfen und in die Realität zurückkehren, werden wir weiterhin einen schrecklichen Preis zahlen. /

Wir brauchen nicht jedes Jahr ein neues Smartphone.

4.16

Umweltproblem Verkehr

Alice Larkin

Der Verkehr und das Reisen waren von jeher ein wesentliches Element bei den Bemühungen der Menschen, Beziehungen herzustellen, Gemeinschaften zu organisieren, Handel zu treiben und Zivilisationen oder Gesellschaften fortzuentwickeln. Ob zu Fuß oder mit Fahrzeugen, wir alle beteiligen uns am Verkehr, zu Zwecken der Arbeit, der Ausbildung und der Freizeit, um Menschen und Güter zu transportieren, und manchmal einfach zum Vergnügen – um unser psychisches oder physisches Wohlbefinden zu verbessern.

Verkehrsmittel, vom Fahrrad bis zum Flugzeug, werden ständig weiterentwickelt. Dasselbe gilt für unsere Fahr- und Reisegewohnheiten. Mit steigendem Einkommen wachsen die zurückgelegten Entfernungen, und zwar nicht weil wir mehr Zeit auf Fahrten oder Reisen verwendeten – diese Zeit ist konstant geblieben –, sondern weil die Technik die Geschwindigkeit erhöht und die Fahrtzeiten verkürzt hat. Manchen eröffnet das die Möglichkeit, täglich größere Entfernungen zwischen Wohnung und Arbeitsstelle zurückzulegen; anderen, im Ausland zu studieren oder den Urlaub im Ausland zu verbringen. Technische Fortschritte bei den Fahrzeugen haben auch den Handel verändert. Der internationale Seehandel hat eine lange Geschichte, doch hinter den heutigen Konsumgütern steht eine komplexe Lieferkette, und viele von uns sind es gewöhnt, dass Produkte aus fernen Ländern nur Stunden nach der Aufgabe unserer Bestellung bei uns eintreffen.

Bei all seinen Vorzügen hat der Verkehr indessen beträchtliche und weitreichende Folgen für die Umwelt. Der Abbau der Rohstoffe für Straßen und Eisenbahnen, Fahrräder und Schwerlaster benötigt Energie,

verschmutzt die Umwelt und schädigt vielfach die Biodiversität. Beim Schiffsverkehr auf den Ozeanen werden Schwingungen erzeugt, die im Meer lebende Tiere stören können, und Menschen, die in der Nähe eines Flughafens wohnen, sind Lärmpegeln ausgesetzt, die negative Auswirkungen auf ihre Gesundheit haben können. Bei der Verbrennung von Benzin in einem Auto, von Dieselkraftstoff in einem Schiff oder von Kerosin in einem Flugzeug werden Schadstoffe in die Luft geblasen, die wir einatmen und die einen Beitrag zur globalen Erwärmung leisten. Insgesamt ist der Verkehrssektor für etwa ein Viertel der weltweiten Kohlendioxidemissionen aus fossilen Brennstoffen verantwortlich. Mit dem Wachstum der Wirtschaft und des Verkehrsaufkommens steigen die Emissionen sowohl absolut als auch im Verhältnis zu anderen Sektoren.

Angesichts der Vorteile, die der Verkehr den Menschen bietet, bemühen Politiker sich oft nur widerwillig, die davon verursachten Umweltschäden einzuschränken. Das kann so nicht weitergehen. Heute erleben wir, dass der Klimanotstand sich auf der ganzen Erde ausbreitet. Dem Verkehr fällt eine Schlüsselrolle bei den Bemühungen zu, den Temperaturanstieg zu bremsen und Leben zu retten, doch das kann nur geschehen, wenn wir dessen Auswirkungen auf die Umwelt erkennen und bekämpfen.

Der Verkehr ist ein riesiger, vielgestaltiger Sektor, und die Verteilung auf die Nutzung der verschiedenen Verkehrsmittel ist in der Welt höchst unterschiedlich. Eine weltweite Studie zeigte, dass in Südasien 47 Prozent der zurückgelegten Straßenkilometer auf Krafträder entfielen und nur 15 Prozent auf Automobile, während in den USA weniger als 0,5 Prozent der Straßenkilometer mit Krafträdern, aber 57 Prozent mit Automobilen zurückgelegt wurden. Nach Schätzungen einer anderen Studie könnte 2018 theoretisch ein Viertel der Weltbevölkerung einen Flug unternommen haben – weniger als 2 Prozent in Ländern mit niedrigem Einkommen, verglichen mit 100 Prozent in Ländern mit hohem Einkommen. Aus Untersuchungen wissen wir jedoch, dass selbst in Ländern mit hohem Einkommen die Mehrzahl der Menschen nicht jedes Jahr eine Flugreise unternimmt, das heißt, dass der Luftverkehr nur auf einen kleinen Prozentsatz der Weltbevölkerung entfällt. Die Unterschiede in der Nutzung der verschiedenen Verkehrsmittel (Schaubild 2) sind wichtig, wenn wir darüber

nachdenken, wer für die Umweltschäden verantwortlich ist, und wenn wir nach politischen Maßnahmen suchen, um diese Schäden einzudämmen.

Treibhausgasemissionen aus dem Verkehrssektor 1970, 1990 und 2010

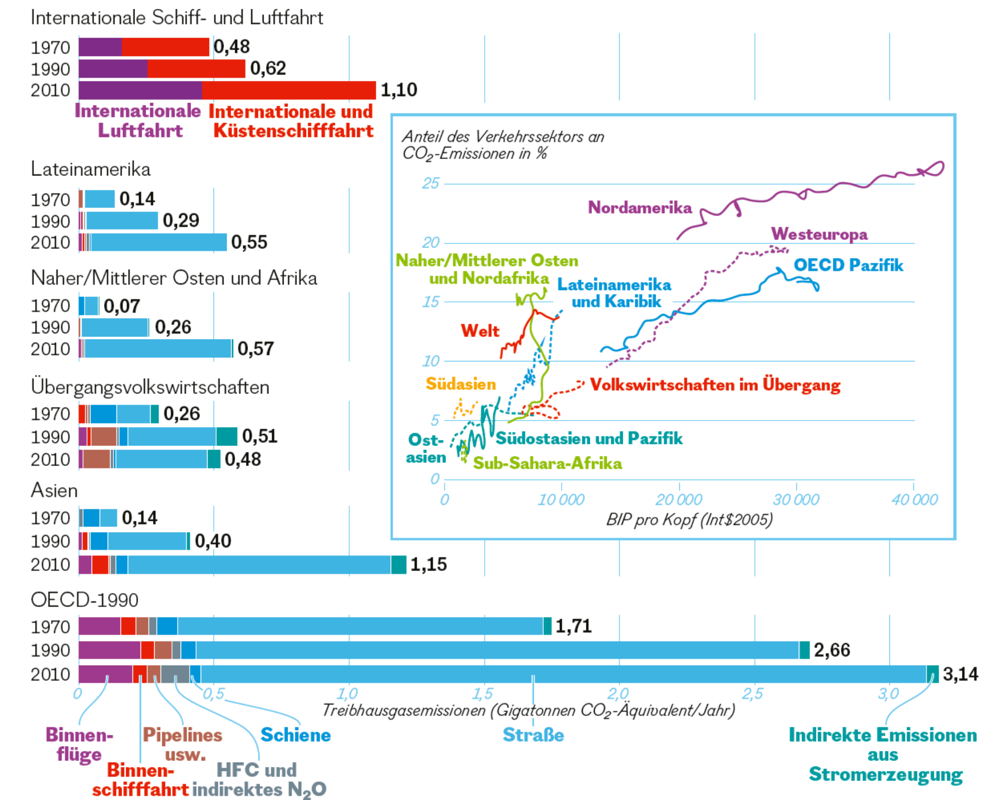


Schaubild 1: Die Gesamtzahlen der Treibhausgasemissionen enthalten nicht die indirekten Emissionen. Zum eingesetzten Schaubild: Der Anteil des Verkehrssektors erhöht sich gewöhnlich aufgrund struktureller Veränderungen mit wachsendem Wohlstand der Länder. Für 1970–2010 sind die CO_2-Emissionen im Verhältnis zum BIP angegeben, das 2005 in internationalen Dollars berechnet wurde, einer Einheit, die die Kaufkraft der verschiedenen Länder misst.

Was nun die Produktion von Treibhausgasen betrifft, so emittieren die verschiedenen Arten von Verkehrsmitteln unterschiedliche Mengen Kohlendioxid pro zurückgelegtem Kilometer (Schaubild 3). So beträgt die Emissionsintensität eines Inlandflugs innerhalb Großbritanniens nahezu das

Siebenfache einer entsprechenden Zugfahrt, obwohl der Zugverkehr dort auf einer Mischung aus Diesel- und E-Loks basiert. Ein Langstreckenflug in der ersten Klasse kann über 130-Mal schädlicher sein als die Nutzung des internationalen Bahnverkehrs für dieselbe Strecke. Berücksichtigt man zudem die Auslastung (die Anzahl der in einem Fahrzeug beförderten Personen), verändern sich die Zahlen. Fahren zum Beispiel zwei Personen in einem Auto, halbieren sich die Emissionen pro Person. Während die *Emissionen pro Kilometer* bei einem Langstreckenflug in der Economy-Class denen einer Person in einem benzingetriebenen Kleinwagen gleichen, dürften die mit dem Flugzeug zurückgelegten Strecken länger sein, so dass die Emissionen in Wirklichkeit insgesamt sehr viel höher sind.

Gesamtzahl der 2000 und 2010 zurückgelegten Passagierkilometer

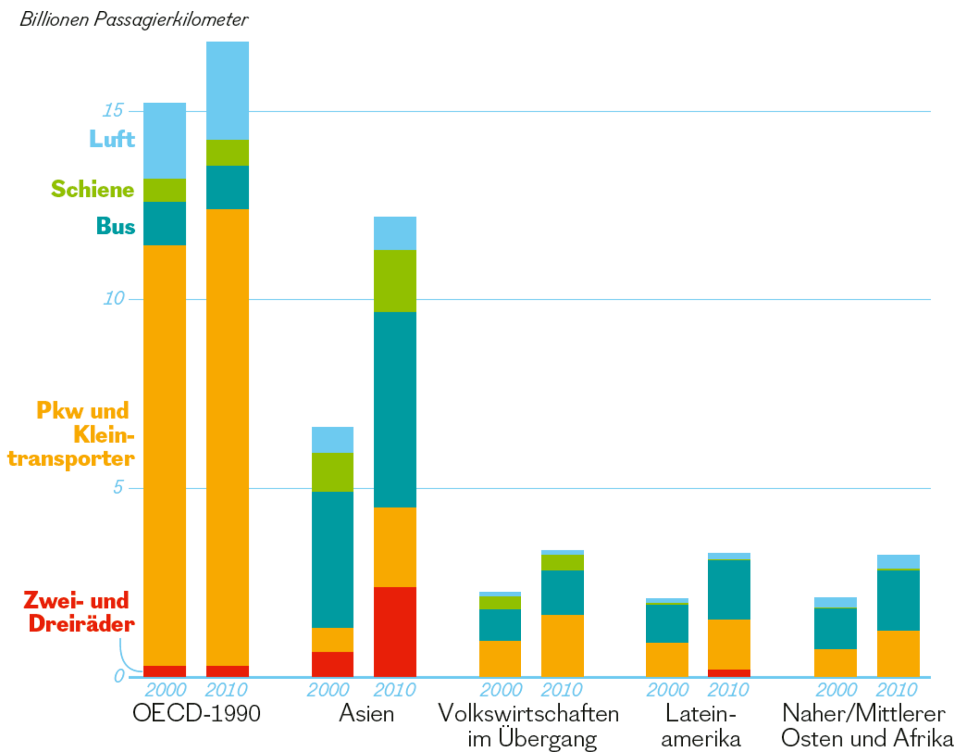


Schaubild 2

Das Bild wird noch komplizierter, wenn wir auch die bei der Gewinnung,

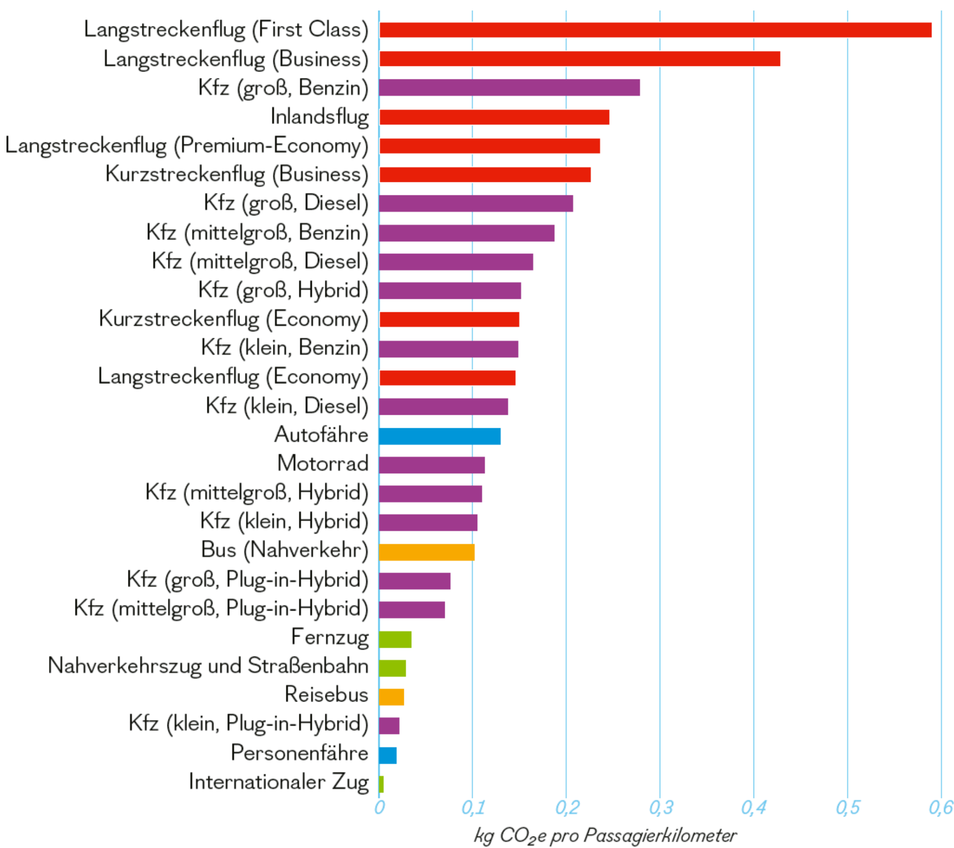
Umwandlung und Verarbeitung der Rohstoffe anfallenden Emissionen berücksichtigen – die sogenannten *Well-to-Wheel*-Emissionen (»vom Bohrloch bis zum Rad«). Wird zum Beispiel die Batterie eines Elektrofahrzeugs mit Strom aufgeladen, der hauptsächlich aus Gaskraftwerken stammt, sind die Emissionen höher als bei einem Fahrzeug, dessen Batterie mit Strom aus Kernkraftwerken und Windanlagen aufgeladen wird. Vorsicht ist auch bei der Annahme geboten, alternative Treibstoffe wie Biokraftstoff oder Wasserstoff böten immer eine sehr kohlenstoffarme Alternative zu den fossilen Brennstoffen, da deren Produktion sehr energie- und emissionsintensiv sein kann. Nur wenn auch diese Energie aus erneuerbaren Quellen stammt und/ oder wenn deren Gewinnung mit direkter Kohlenstoffabscheidung aus der Luft verbunden ist, kann das Endprodukt wirklich »kohlenstoffarm« sein.

Oft heißt es, der Verkehr sei schwerer zu dekarbonisieren als viele andere Sektoren. In einigen reichen Ländern ist es gelungen, die Emissionen insgesamt zu reduzieren, doch auch dort sind die Emissionen des Verkehrssektors gestiegen (Schaubild 1). Außerdem gibt es noch eine weitere, äußerst bedeutsame Komplikation: Die internationale Schifffahrt und der internationale Luftverkehr bleiben bei der Berechnung der nationalen Emissionen, Klimaziele, Umweltmaßnahmen und Kohlenstoffbudgets unberücksichtigt (Schaubild 1). Das ist ein Erbe des Kyoto-Protokolls, das der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation und der Internationalen Seeschifffahrtsorganisation die Aufgabe zuwies, die im internationalen Luftraum und in internationalen Gewässern freigesetzten Emissionen zu senken. Leider hatte dieses Arrangement zur Folge, dass diese Sektoren eine mit dem 1,5 °C-Ziel vereinzubarende Politik erst noch zu entwickeln und umzusetzen hat. Das ist äußerst problematisch, da die internationale Luftfahrt und die internationale Schifffahrt zusammen ebenso viel CO_2 ausstoßen wie Japan, der fünftgrößte CO_2-Emittent der Welt.

Obwohl die beiden Sektoren einander darin ähneln, dass sie Emissionen freisetzen, die sich nur schwer einem bestimmten Land zuordnen lassen, sind sie in Wirklichkeit doch sehr verschieden in ihrem Charakter und hinsichtlich der Herausforderungen, die sich ihnen stellen. Die Luftfahrt dient hauptsächlich dem Urlaubsreiseverkehr, während die Schifffahrt meist

Güter transportiert, darunter Nahrungsmittel und Rohstoffe. Der Luftverkehr ist außerdem das Privileg einer Minderheit der Weltbevölkerung, während die Schifffahrt der übergroßen Mehrheit direkt oder indirekt Güter liefert – wenngleich zu bedenken ist, dass die Höhe des materiellen Konsums sehr ungleich verteilt ist und eine deutliche Schieflage zugunsten reicherer Länder aufweist. Beide Sektoren sind eng mit dem Wachstum der Weltwirtschaft verbunden, doch wenn alle Flugzeuge am Boden blieben, wären die wirtschaftlichen Folgen geringer als bei einer vollständigen Einstellung der Seeschifffahrt.

Vergleich der Emissionsintensität bei Treibhausgasen



Bei der Luftfahrt ist klar, dass wir noch viele Jahre von technischen Lösungen entfernt sind, die einen massenhaften Luftverkehr ohne Einsatz fossiler Treibstoffe ermöglichten. Das hängt teilweise damit zusammen, dass

Flugzeuge wie Schiffe 20 Jahre und länger genutzt werden. Außerdem sind für die Produktion großer Mengen kohlenstoffarmen Treibstoffs der Qualität und Energiedichte, die für den Start eines typischen Passagierflugzeugs nötig sind, gewaltige technische Fortschritte erforderlich und wahrscheinlich auch irgendwelche Formen direkter CO_2-Abscheidung – eine Technologie, die sich 2021 noch im Stadium kleiner Demonstrationsanlagen befindet. Manche glauben optimistisch, dass die nötige technologische Veränderung kommen werde, doch dazu müssten noch gewaltige technische, soziale und ökonomische Probleme gelöst werden, und selbst nach Ansicht vieler Vertreter dieser Branche wird es wahrscheinlich noch Jahrzehnte dauern, bis ein entscheidender Durchbruch erreicht ist.

In der Zwischenzeit versucht der Luftverkehrssektor, seine Auswirkungen auf Klima und Umwelt durch freiwillige Kohlenstoffkompensation zu verringern. Es gibt jedoch starke Zweifel, ob das ein wirkungsvoller Weg zur Verringerung der Emissionen ist, denn unberücksichtigt bleibt dabei die zusätzliche Erwärmung aufgrund der Emission anderer Treibhausgase, die Flugzeuge in die obere Atmosphäre abgeben, wo solche Emissionen zu einer größeren Erwärmung als in Bodennähe führen. Daraus folgt, dass eine unverzügliche Verringerung der Nachfrage von entscheidender Bedeutung für eine Reduzierung der klimaschädlichen Auswirkungen des Luftverkehrs sind – denn sonst werden unsere Kohlenstoffbudgets schon bald erschöpft sein. Dazu könnte man diverse Maßnahmen ergreifen, darunter auch ein Moratorium beim weiteren Ausbau der Flughäfen in den wohlhabenden Teilen der Welt oder auch eine besondere Abgabe für Vielflieger.

Schiffe haben zwar eine ähnlich lange Lebensdauer, doch dort gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die Emissionen kurzfristig zu senken, zum Beispiel indem man verstärkt wieder die Windkraft nutzt oder die Geschwindigkeit der Schiffe verringert. Langfristig werden auch hier diverse Treibstoffe zu einer Senkung der Emissionen beitragen können. Da fossile Brennstoffe hauptsächlich per Schiff transportiert werden, bedeutete ein verstärkter Wechsel zu erneuerbaren Energien zugleich einen beträchtlichen Rückgang der Schiffstransporte, mit einem entsprechenden Rückgang bei den Schiffsemissionen. Natürlich wird der wachsende Konsum die Nachfrage nach Schiffstransportleistungen erhöhen. Hier ist es ganz

entscheidend, dass wir uns individuell und kollektiv bemühen, unseren Konsum so auszurichten, dass er die Umwelt möglichst wenig schädigt. Außerdem müssen wir für eine gerechte Verteilung der Möglichkeiten einer weltweiten Entwicklung sorgen.

Wir alle müssen neu darüber nachdenken, wieviel wir – und unsere Güter – reisen, warum das geschieht und welche Verkehrsmittel dazu jeweils die besten sind. Das könnte zu einer schrittweisen Senkung des Ressourcenverbrauchs und der lokalen wie auch globalen Verschmutzung führen. Was den Klimawandel betrifft, dürfen wir nicht vergessen, wie schwierig es ist, unsere Fahr- und Reisegewohnheiten so umzustellen, dass sie möglichst geringe Auswirkungen auf die Umwelt haben. Wir sollten uns jedoch auch bewusst sein, wie lange es dauern wird, den Verkehrssektor zu dekarbonisieren. /

4.17

Ist die Zukunft elektrisch?

Jillian Anable und Christian Brand

Lokale, nationale und internationale politische Diskussionen über eine Dekarbonisierung des Verkehrs legen das Schwergewicht vor allem und zuweilen auch ausschließlich auf technologische Lösungen. Bei diesen Lösungen liegt der Fokus weitgehend auf einer Elektrifizierung der leichten Fahrzeugflotten (Pkw und Kleintransporter), der Busse, Straßenbahnen und Züge. Eine weitere, begrenzte Rolle spielen hier auch nachhaltige Formen der Produktion von Wasserstoff, Biokraftstoffen und möglicherweise auch synthetischen Flüssigtreibstoffen in der näheren Zukunft.

Die wichtigste Beschränkung dieses Ansatzes liegt in dem Unvermögen, mit dem prognostizierten Wachstum der Nachfrage nach Mobilität Schritt zu halten. Aufgrund des Wirtschafts- und Bevölkerungswachstums wächst die Nachfrage nach Gütern, aber auch die Zahl der Menschen, die den Wunsch und die nötigen Mittel haben, Reisen zu unternehmen. Man erwartet, dass der Verkehr sich bis 2050 im Vergleich zu 2015 weltweit verdoppelt. Dieser gewaltige Anstieg in Nutzung und Besitz von Automobilen sowie des Transports mit Lastkraftwagen, Flugzeugen und Schiffen wird jede Reduktion der Emissionen aufgrund des technischen Wandels aufzehren, vor allem in den so entscheidenden nächsten zwei Jahrzehnten. Heute ist man sich weithin einig, dass wir die Dekarbonisierungsziele des Pariser Abkommens bis 2050 unmöglich erreichen werden, ohne unser Augenmerk in besonderem Maße auf den Umfang der Bewegung von Menschen und Gütern zu legen.

Wie groß diese Herausforderung ist, wird sehr deutlich, wenn wir unsere (nahezu vollständige) Abhängigkeit vom Öl in sämtlichen Bereichen des Passagier- und Frachtverkehrs ins Auge fassen. 2021 war der Verkehr immer

noch zu 95 Prozent vom Öl abhängig. Autos, Kleintransporter und Busse haben gewöhnlich eine Lebensdauer von 15 bis 20 Jahren, schwere Lastwagen bleiben circa 20 Jahre, Flugzeuge 25 Jahre und Schiffe 40 Jahre im Dienst. Das heißt, selbst wenn es uns gelänge, dass ab morgen 100 Prozent der neuen Automobile und anderer Verkehrsmittel vollelektrische oder mit anderen erneuerbaren Energien betriebene Fahrzeuge wären, würde es Jahrzehnte dauern, bis die fossilen Brennstoffe aus diesem Sektor verschwunden wären. Selbst in einem optimistischen Szenario, in dem bis Ende unseres Jahrzehnts 60 Prozent der Neuwagen Elektrofahrzeuge wären, würden die CO_2-Emissionen aus dem Automobilverkehr bis 2030 gegenüber 2018 »nur« um 14 Prozent sinken.

Auch im Blick auf die einschlägigen Zeiträume sind Elektrofahrzeuge kein Allheilmittel, da die über die gesamte Lebensdauer anfallenden Emissionen auch stark von der Kohlenstoffhaltigkeit der Stromerzeugung, der eingesetzten Materialien und der produzierten Batterien abhängt. In den letzten 50 Jahren wurde die Effizienzverbesserung bei der Pkw- und Kleintransporterflotte durch das größere Gewicht und die wachsende Leistung der Fahrzeuge aufgezehrt. Der beliebteste Fahrzeugtyp, das schwere SUV, machte 2021 insgesamt 45 Prozent der weltweit verkauften Pkw und Kleintransporter aus und erreichte gegenüber dem Elektroauto ein Verhältnis von 5 zu 1. Dadurch wurden die Verbesserungen in der Treibstoffausnutzung um bis zu 40 Prozent wettgemacht. Nach Angaben der Internationalen Energieagentur (IEA) sanken die CO_2-Emissionen 2020 aufgrund der Pandemie in allen Sektoren – außer im Bereich der SUVs. Wegen der höheren Gewinnmargen ist es für die Automobilhersteller finanziell interessanter, größere und luxuriösere Automobile zu verkaufen. In den USA zum Beispiel werden Elektrotransporter durch Emissionsgutschriften gefördert. In Deutschland wird der Kauf von Plug-in-Hybriden als Firmenwagen durch direkte staatliche Subventionen unterstützt, und viele dieser Wagen sind SUVs. Besorgniserregend ist auch die Tatsache, dass viele Statistiken zu den wachsenden Verkaufszahlen bei den Elektroautos diese Plug-in-Hybride enthalten (sie machen bis zu einem Drittel des weltweiten Absatzes von Elektroautos aus), obwohl sie in beträchtlichem Maße mit Benzin oder Diesel betrieben werden und die

Verbrennung fossiler Brennstoffe noch für lange Zeit auf einem hohen Niveau halten werden. Eine der schnellsten, leichtesten und wirksamsten Methoden zur Reduzierung der Emissionen wäre ein Umbau der Förderung für leichtere Elektroautos und eine sofortige Beschränkung der Nutzung von SUVs in den Städten. Dazu müsste man Werbung für SUVs verbieten und deren Besitz oder Nutzung besteuern. Allein in Großbritannien könnte man durch die Abkehr von den schmutzigsten großen Fahrzeugen bis 2050 kumulativ etwa 100 Millionen Tonnen CO_2 einsparen. Es gibt noch ein weiteres fundamentales Problem im Zusammenhang mit der Elektrifizierung des Verkehrs: Es bedarf einer zuverlässigen Stromversorgung, die in vielen Teilen der Erde einfach nicht garantiert ist. Elektrofahrzeuge bieten keine Lösung für die soziale Ungleichheit innerhalb der Länder und zwischen ihnen, vor allem im globalen Süden, wo Elektroautos allenfalls für die Mächtigen und Reichen eine Möglichkeit darstellen. Und selbst wenn man Elektroautos weithin verfügbar machen könnte, »lösten« sie dennoch nicht die Probleme, die sich aus der Überlastung der Straßen, der Parkraumknappheit, der Verkehrssicherheit oder der Armut in diesem Sektor ergeben. Die Abhängigkeit vom Auto fördert die Entwicklung von Ballungsräumen und setzt einen Teufelskreis in Gang, in dem immer mehr Orte und Arbeitsstellen ohne Auto gar nicht zu erreichen wären, was wiederum zu einer abnehmenden Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel und entsprechend rückläufigen Einnahmen und Einschnitten bei deren Dienstleistungen führt, wodurch sich die Abhängigkeit vom Auto noch weiter erhöht und so weiter. Die Kehrseite der Freiheit, die eine weite Verbreitung individuellen Autobesitzes bietet, ist eine wachsende Zahl von Menschen, die gezwungen sind, sich ein Auto anzuschaffen, das sie sich nur mit Mühe und durch Verzicht auf andere Dinge in ihrem Leben leisten können. Was können wir tun? Da die Mehrzahl der Autos auf den Straßen weiterhin fossile Treibstoffe verwenden wird, wäre eine kurzfristig realisierbare Maßnahme die Senkung der erlaubten Höchstgeschwindigkeiten auf Autobahnen. Wenn man auf den Autobahnen im geschwindigkeitsverliebten Deutschland eine Höchstgeschwindigkeit von 130 Stundenkilometern einführte, ließen sich dadurch die Kohlenstoffemissionen jährlich um 1,9 Millionen Tonnen reduzieren. Das ist

mehr Kohlenstoff, als die 60 Länder mit den geringsten Emissionen jährlich in die Atmosphäre entlassen. Durch eine Absenkung der Höchstgeschwindigkeit auf 100 Stundenkilometer könnte man sogar 5,4 Millionen Tonnen jährlich einsparen – mehr als die jährlichen Emissionen der 80 Länder mit den niedrigsten Emissionen, darunter Nicaragua und Uganda. Doch in Deutschland debattiert man über diese Möglichkeit seit Jahrzehnten, und keine Partei ist zu diesem Schritt bereit. Erheblichen Anteil an dieser Untätigkeit hat dabei ein kollektives Gefühl, dass man ein Recht auf diese »persönliche Entscheidung« habe und eine Einschränkung deshalb nicht wolle.

Daraus wird ersichtlich, dass wir neben dem technologischen Wandel auch einschneidende Verhaltensänderungen brauchen, und beide sind eng miteinander verbunden. Politiker, Stadtplanerinnen, Unternehmerinnen und Konsumenten müssen neue Fahr- und Reisegewohnheiten entwickeln, ermöglichen und fördern und sich zugleich an neue Technologien anpassen. Wenn über solche »Verhaltensänderungen« diskutiert wird, dann meist im Blick auf einen Wechsel der Verkehrsmittel. Man fasst ins Auge, dieselbe Fahrt auf sauberere oder effizientere Weise zu unternehmen, indem man etwa öffentliche Verkehrsmittel benutzt oder statt einer kurzen Autofahrt zu Fuß geht oder mit dem Rad fährt. Das ist zweifellos ein wichtiger Schritt. So sind in Großbritannien 59 Prozent aller Autofahrten weniger als 8 Kilometer lang. Durch Laufen, Radfahren oder E-Bike-Fahren – durch »aktive Mobilität«, wie man dies nennt – lassen sich die Emissionen relativ schnell reduzieren. Neben der aktiven Mobilität werden auch leichtere Formen der E-Mikromobilität billiger und übertreffen die Elektroautos in vielen Teilen der Erde, darunter Afrika südlich der Sahara und einige Teile Asiens, und sie bergen das Potenzial, längere Fahrten und auch solche außerhalb der urbanen Regionen zu unternehmen. Straßenbahnen sorgen in großen und kleineren Städten schon lange für lebenswichtige Verkehrsverbindungen, und die meisten wurden von Anfang an elektrisch betrieben, während Busse immer noch zu den Bereichen des Verkehrssystems gehören, die am schnellsten auf Batteriebetrieb umgestellt werden können.

Bei einer Konzentration auf elektrifizierte öffentliche Verkehrsmittel, Radfahren und Laufen gibt es jedoch zwei Haupthindernisse. Erstens,

solange man den Autoverkehr nicht durch politische Maßnahmen einschränkt, wird er neben alternativen Verkehrsmitteln weiter zunehmen. Das zeigte sich bei Versuchen in europäischen Ländern. Dort führte das Angebot einer kostenlosen Benutzung der örtlichen Busdienste allenfalls zu einem verstärkten Zuspruch durch Menschen, die zuvor schon den Bus benutzt hatten, sowie durch Fußgänger und Radfahrerinnen, während die Wirkung auf die Autofahrer insgesamt gering blieb. Umgekehrt waren Beschränkungen der Autonutzung in den Niederlanden entscheidend für deren weltweit führende Stellung bei der Nutzung des Fahrrads. Diese Beschränkungen sorgten dafür, dass Fahrradfahren bequemer ist als Autofahren. Doch trotz der Erfolge, die man auf lokaler Ebene durch eine Mischung aus »Zuckerbrot und Peitsche« erzielte, sind die Pro-Kopf-Emissionen aus dem Personenverkehr in den Niederlanden ebenso hoch wie in vielen benachbarten europäischen Staaten, da die dem Auto auferlegten Beschränkungen nicht den Verkehr über größere Entfernungen betreffen, der für die größte Kilometerzahl und damit auch für die größten Kohlenstoffemissionen verantwortlich ist.

Ein Wechsel des Verkehrsmittels bei den kürzesten Fahrten innerhalb relativ gut ausgestatteter städtischer Regionen ist wichtig, bildet jedoch nur einen Teil des Weges hin zu einer Reduzierung der Anzahl mit dem Auto zurückgelegter Kilometer in entwickelten Ländern bis 2030, die notwendig wäre, um innerhalb des Kohlenstoffbudgets zu bleiben. So hat in Großbritannien das Ausbleiben jeglicher CO_2-Reduktion im Verkehrssektor zur Folge, dass diesem Sektor nur noch zehn Jahre bleiben, um eine Reduzierung um zwei Drittel zu erreichen. Nach mehreren Modellstudien muss die Gesamtfahrleistung um 20 bis 50 Prozent gegenüber dem heutigen Niveau reduziert werden, selbst wenn der Verkauf von Elektroautos kräftig steigt.

Für eine derart große Veränderung bedarf es nicht nur eines Wechsels des Verkehrsmittels, sondern auch eines »Wechsels der Fahrt- und Reiseziele«, wenn die zurückgelegten Entfernungen im Personen- und Frachtverkehr reduziert werden sollen. Das ist unmöglich ohne einen politischen Ansatz, der weit über das eigentliche Verkehrssystem hinausgeht. So bedarf es einer Regionalplanung, die Wohnungen, Arbeitsplätze und Dienstleistungen in

größerer Nähe zueinander platziert, um Nachbarschaften zu schaffen, in denen alles Lebensnotwendige innerhalb von 15 oder 20 Minuten erreichbar ist. Dafür müssen Dienstleistungen wie Schule und Gesundheitsversorgung wieder in die Stadt- oder Vorortviertel zurückverlegt werden, aus denen sie vielfach ausgelagert wurden, und Güter wie auch Dienstleistungen müssen wieder näher bei den Wohnungen angesiedelt werden. Manche Fahrten oder Reisen müssen in Zukunft gänzlich entfallen. Die Covid-19-Pandemie hat zum Beispiel Trends hin zu virtuellen Meetings verstärkt, so dass internationale Geschäftsreisen und Konferenzen seltener erforderlich sind, aber die Partizipation dennoch verbessert wird. Andere Fahrten, bei denen Fahrzeuge für den Transport mehrerer Personen oder für den Sammeltransport von Fracht benutzt werden, sollten dagegen gefördert werden – solche Fahrgemeinschaften bilden ein wichtiges Element der weniger formalen Beförderungssysteme in zahlreichen Entwicklungsländern und erleben gegenwärtig einen weltweiten Wiederaufschwung dank gemeinsamer Bezahlsysteme und neuer Technologien, die eine passgenaue zeitnahe Planung ermöglichen. Einen beschleunigten Aufschwung erlebt auch das Carsharing an vielen Orten, an denen Parkmöglichkeiten knapp und die Kosten für Besitz und Betrieb eines Autos hoch sind. Eine Fokussierung auf den *Zugang* zu einem Auto statt auf dessen Besitz als Mittel zur Realisierung einer flexiblen und gerechten Personenmobilität wäre eine Möglichkeit, die Entwicklungsländer nutzen könnten, um die in entwickelten Ländern hinsichtlich des individuellen Autobesitzes gemachten Fehler zu vermeiden.

Unter keinen Umständen kommen wir allerdings um die Tatsache herum, dass Dekarbonisierung die Reduzierung der Nutzung von Autos, Lastkraftwagen und Flugzeugen und die Einsparung entsprechender Mengen fossiler Treibstoffe bedeutet. Eine Umkehrung der aktuellen Trends bei Fahrten und Reisen sowie eine Beendigung unserer Abhängigkeit von einer kohlenstoffintensiven Infrastruktur werden beträchtliche Veränderungen in den Prioritäten bei der Raumnutzung und beim Umbau unserer Städte erfordern. In bereits vom Auto abhängigen Gesellschaften wird man neben erfolgreichen Bemühungen um eine Verringerung der mit Fahrzeugen zurückgelegten Strecken eine weitere Umwidmung

freigewordenen Straßenraums für die nachhaltigsten Fortbewegungsmittel vornehmen müssen. Ohne solch eine Umwidmung dürften Auto- und Lkw-Verkehr die neuen Räume rasch füllen und die gewonnenen Vorteile wieder zunichtemachen. Das ist keine Hexerei, aber es erfordert politische Führung, beträchtliche finanzielle Mittel und eine klare Strategie zur Vermittlung sowohl der »Vorteile« als auch der »Kosten« eines Wandels für die Gesellschaft.

Zu den wichtigsten Vorteilen gehört das Versprechen einer gerechteren Gesellschaft. Verkehrssysteme sind zutiefst ungerecht, und immer weniger Menschen sind für den größten Teil der Emissionen dieses Sektors verantwortlich. So entfallen in England fast 44 Prozent der gesamten Pkw-Fahrleistung auf nur elf Prozent der Bevölkerung. Weltweit wurden 50 Prozent der Flugzeugemissionen von einem Prozent der Weltbevölkerung verursacht. Gut 80 Prozent der Menschen in der Welt sind noch nie geflogen. Wenn wir den Fokus der Debatte auf die gegenwärtigen Ungerechtigkeiten legen könnten, statt zuzulassen, dass dieses Narrativ von einer angeblich »ungerechten« Politik beherrscht wird, weil sie eine geringfügige Herabsetzung der Höchstgeschwindigkeit auf Autobahnen fordert, könnte ein Umverteilungsansatz auf den Gebieten der Zugänglichkeit und der Mobilität helfen, den Widerstand gegen eine Veränderung unserer Fahr- und Reisegewohnheit zu verringern. Selbst ohne den drohenden Klimawandel ist seit Jahrzehnten bekannt, dass eine Einschränkung des Verkehrs beträchtliche Vorteile mit sich bringt. Sie ist gut für die Gesundheit, die Sicherheit und die Luftqualität; sie ermöglicht einen effizienteren und gerechteren Ressourceneinsatz; sie verbessert die soziale und ökonomische Vitalität; und sie erhöht die Lebensqualität in unserer unmittelbaren Umgebung. /

Man erwartet, dass der Verkehr sich bis 2050 im Vergleich zu 2015 weltweit verdoppelt.



Containerstapel im ersten vollautomatisierten Containerterminal in Quingdao, Provinz Shandong, China, Januar 2022.

4.18

»Ständig sagen sie das eine und tun das andere«

Greta Thunberg

Der erste Schritt zur Bewältigung einer Krise ist nicht, die Lage umfassend zu bewerten oder Sofortmaßnahmen zu ergreifen. Das kommt später. Der erste Schritt zur Bewältigung einer Krise ist, zu erkennen, dass man in einer Krise steckt. Und da sind wir noch nicht. Wir sind uns nicht bewusst, dass wir uns in einer Klimanotlage befinden. Aber das ist gar nicht das Hauptproblem. Das Hauptproblem ist, dass wir uns nicht darüber im Klaren sind, dass wir uns dessen nicht bewusst sind. Diesen doppelten Bewusstseinsmangel zu erkennen, ist der Schlüssel zum Verständnis der Klimakrise. Aber genau das begreifen wir nicht. Das gilt nicht nur für die Gesellschaft, sondern auch für uns als Individuen. Jeder geht davon aus, dass alle anderen Bescheid wissen, und so geht es immer weiter.

Vor der Klimakonferenz COP26 in Glasgow bat man mich, an einer Meinungsumfrage in Schweden mitzuwirken. Eine Untersuchung, die unter anderem herausfinden sollte, wie es um den allgemeinen Bewusstseinsstand über die Klimakrise bestellt war. Es sollte ein bahnbrechender Bericht werden – der erste seiner Art. Als die Umfrage abgeschlossen war, sagte man mir, dass man sich keinen Reim daraus machen könne. Offenbar war der Wissensstand so gering, dass das Material völlig nutzlos war. Die Antworten waren entweder so ungenau oder so daneben, dass dieser ganze Abschnitt in den Papierkorb wanderte.

Für mich stimmt das mit meinen persönlichen Erfahrungen überein, die ich in unzähligen Gesprächen mit Menschen auf der ganzen Welt, aber auch

in Begegnungen mit Journalist:innen, Geschäftsleuten, Politiker:innen und sogar Regierungschefs gemacht habe. Hier sind einige der Kommentare, die ich höre:

»Das Pariser Abkommen … also, um ehrlich zu sein, glaube ich nicht, dass wir eine Vorstellung hatten, was wir da unterzeichneten.«

»Ich wünschte, die Leute an der Macht wüssten nur halb so viel über den Klimawandel wie du und andere Kinder.«

»Warum sollte ich über diese Fakten Bescheid wissen?«

»Können wir bitte nicht über Fakten reden, denn wenn es um Klimawandel geht, weiß ich nicht wirklich über die Fakten Bescheid.«

Das sind tatsächliche Äußerungen, die ich in privaten Begegnungen mit einigen der mächtigsten Regierungschefs der Welt und Sprechern der einflussreichsten Institutionen gehört habe. Diese Menschen haben Zugang zu allen erdenklichen Ressourcen, um etwas gegen ihre Unwissenheit zu tun, und dennoch hat ein schockierend hoher Anteil von ihnen es unterlassen, sie zu nutzen. Ihr Verständnis der Klimaprobleme ist peinlich gering. Tatsächlich ist die Zahl der Menschen, die sich der Klimakrise wirklich bewusst sind, wahrscheinlich noch kleiner, als die meisten von uns es sich vorstellen können. Und dennoch geht jeder davon aus, dass wir alle das Problem verstehen. Wir hören zu und nicken, wenn von allen Seiten diverse neue, bislang unbekannte Informationen auf uns zukommen.

Selbstverständlich gibt es viele, die mit dem, was ich sage, nicht einverstanden sind. Also befassen wir uns kurz mit der Möglichkeit, dass sie recht haben und ich mich irre. Nehmen wir für einen Moment an, sie hätten nicht versagt, die Kaiser seien gar nicht nackt, sondern bekleidet. Politik und Medien hätten ihre demokratische Pflicht erfüllt und uns Bürgerinnen und Bürger ordnungsgemäß über unsere Lage informiert. Nehmen wir an, sie hätten uns erklärt, welche umfassenden Konsequenzen ein Weiter-so hätte und dass historische Ungerechtigkeit den Kern des Problems bildet. OK. Was würde das bedeuten?

Es würde bedeuten, dass die Menschen in Hochemissionsländern wie dem meinen diese Zerstörung bewusst anrichten. Dass Menschen wissentlich das Überleben unserer Zivilisation und das Leben auf der Erde, wie wir es kennen, aufs Spiel setzen. Dass Menschen ihre Brüder und

Schwestern in den am stärksten betroffenen Regionen zu unvorstellbarem gegenwärtigen und zukünftigen Leid verdammen. Leid, das bis zur Mitte dieses Jahrhunderts bis zu 1,2 Milliarden Menschen zur Flucht aus ihrer Heimat veranlassen könnte.

Wenn diejenigen, denen die Macht anvertraut wurde, tatsächlich ihrer Aufklärungspflicht nachgekommen sind, heißt das wohl, dass Menschen wie du und ich wissentlich unseren Leben erhaltenden Systemen irreparablen Schaden zufügen. Dass wir willentlich ein massenhaftes Artensterben in Gang setzen, das letztlich das Überleben unserer ganzen Spezies gefährden wird. Denn wenn sie es nicht unterlassen haben, uns richtig zu informieren, dann verursachen wir – das Volk – all diese unvorstellbare Zerstörung absichtlich. Wenn das tatsächlich der Fall ist, dann sind wir böse, und es ist völlig egal, was wir tun, denn wir sind ohnehin alle geliefert. Aber ich weigere mich, das zu glauben. Es ist vielmehr so: Wenn es um die Klimakrise geht, wissen wir alle, dass etwas nicht stimmt. Nur wissen wir nicht genau, was dieses Etwas ist. Wir sind uns vollauf darüber im Klaren, dass viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sagen, wir stünden vor einer Existenzkrise, die letzten Endes das Überleben unserer Zivilisation gefährden werde. Es gibt jedoch andere, die ähnliches sagen, aber in ein oder zwei zusätzlichen Sätzen andeuten, wir könnten dieses Problem immer noch »beheben«, ohne irgendwelche Veränderungen des Systems oder unserer persönlichen Lebensweise vorzunehmen. Manche behaupten sogar, mit einigen wenigen technischen Anpassungen würden wir die Erderwärmung auf 1,5 °C beschränken, obwohl wir uns derzeit auf mindestens 3,2 °C zubewegen, wobei diese Schätzung auf mangelhaften und erheblich lückenhaften Zahlen basiert. Diese Leute behaupten auch, viele Länder hätten ihre Emissionen in den vergangenen drei Jahrzehnten bereits beträchtlich reduziert, obwohl diese Reduzierung weitgehend daraus resultiert, dass sie die Produktion ins Ausland verlagert und erhebliche Teile der tatsächlichen Emissionen wie die aus Biomasse aus den Statistiken herausgenommen haben. Das Problem ist, dass die Leute, die solche Dinge sagen, Präsident:innen, Regierungschefs, führende Geschäftsleute und Journalist:innen großer internationaler Zeitungen sind.

Ja, man hat uns gesagt, dass wir mit der größten Bedrohung konfrontiert

sind, vor der die Menschheit je gestanden hat. Man hat uns gesagt, dass wir kurz davor stehen, Umkehrgrenzpunkte zu überschreiten. Man hat uns sogar gesagt, dass unsere gesamte Zivilisation gefährdet ist, wenn wir nicht sofort beispiellose Maßnahmen ergreifen. Aber man hat es uns nicht auf die richtige Art gesagt. Und definitiv haben es uns nicht die richtigen Leute gesagt. Und wenn man es uns gesagt hat, haben die Leute, die es gesagt haben, einfach weitergemacht, als wenn nichts wäre. Prominente, die zu Fürsprechern des Klimas ernannt wurden, fliegen weiter in Privatjets. Medien, die mit großem Aufwand über die Klimakrise berichten, bringen immer noch Werbung für Praktiken, die von fossilen Brennstoffen abhängen, usw. Solange sie weiterhin das eine sagen, aber das andere tun, werden die Menschen ihnen nicht glauben. Solange sie weiterhin leben, als gäbe es kein Morgen, wird die große Mehrheit von uns danach streben, es ebenso zu machen.

Wir verfügen nicht über alle Lösungen, diese Krise innerhalb der heutigen Systeme zu bewältigen. Aber das darf uns nicht daran hindern, die vorhandenen auf jede erdenkliche Weise zu nutzen. Die Wunder, die es schon gibt – wie Windkraft und Solarenergie –, müssen wir nutzen, weiterentwickeln und weiter voranbringen. Während wir alles in unserer Macht Stehende tun, ist es jedoch ebenso wichtig, uns und andere ständig daran zu erinnern, dass dies nicht ausreicht, weil wir auch einen Systemwechsel brauchen. Unsere Priorität muss es nach wie vor sein, Menschen aufzurütteln – und sie nicht wieder mit beschwichtigenden Fortschrittsgeschichten eines zutiefst mangelhaften Systems einzulullen. Ein Beispiel: Ja, wir sollten große Umweltverschmutzer – Staaten und Energiekonzerne – so oft und so viel wir nur können verklagen. Aber wir dürfen nicht vergessen, dass es noch immer keine Gesetze gibt, die dafür sorgen, dass das Erdöl im Boden bleibt und unsere Zivilisation langfristig gesichert ist. Wir brauchen neue Gesetze, neue Strukturen, neue Rahmenwerke. Wir dürfen Fortschritt nicht länger ausschließlich durch Wirtschaftswachstum, Bruttoinlandsprodukte oder die an Aktionäre gezahlten Dividenden definieren. Wir müssen über zwanghaften Konsumismus hinausgehen und Wachstum neu definieren. Wir brauchen eine völlig neue Denkweise. /

4.19

Die Kosten des Konsumdenkens

Annie Lowrey

Wer ist schuld an der Klimakrise? Wer muss das Verhalten ändern, um den katastrophalen Klimawandel einzudämmen?

Zur Beantwortung dieser Fragen schauen wir oft auf die Regierungen. Und wir schauen auf die Industrie. In den USA wie in vielen anderen Ländern sind Landwirtschaft, Baugewerbe, Stromerzeugung, das produzierende Gewerbe und der Verkehrssektor die größten Emittenten und müssen so schnell wie möglich zu erneuerbarer Energie und nachhaltigen Produktionsverfahren wechseln. Wir schauen auch auf Unternehmen. Nur zwanzig Unternehmen sind für ein Drittel aller Kohlenstoffemissionen verantwortlich, wobei Saudi Aramco, Chevron, Gazprom und ExxonMobil die Liste anführen.

Ohne Zweifel müssen Staaten, Industrien und Unternehmen ihr Verhalten ändern, wenn wir unseren Planeten retten wollen. In solchen Analysen fehlen allerdings die Haushalte und Privatpersonen, die kaufen, was die Unternehmen anbieten, und die solche Regierungen ins Amt wählen. Es fehlen die Menschen, deren übermäßiger – ja schamloser – Konsum den Planeten schädigt und deren Wohnungen, Autos, Vorratskammern und Kleiderschränke der Veränderung bedürfen. Es fehlt das Konsumdenken als Grundursache.

Natürlich ist keine einzelne Person oder Familie, so raubgierig und verschwenderisch ihr Lebensstil auch sein mag, für mehr als einen winzigen Anteil am überschüssigen Kohlenstoff in der Atmosphäre oder am Müll auf

unseren Müllkippen oder am Plastik in unseren Ozeanen verantwortlich. Und kein einzelner Haushalt, der sein Verhalten ändert, wird im Kampf gegen den Klimawandel einen messbaren Effekt erzielen. Eine wohlhabende, in der Stadt lebende Familie, die sich auf eine vegane Ernährung umstellt, nicht mehr fliegt und kein Auto mehr benutzt, könnte ihre Kohlenstoffemissionen um ein paar Tonnen im Jahr verringern, doch die Probleme der Welt bemessen sich in mehreren zehn Milliarden Tonnen. Die Kohlenstoffbudgets einer Familie und die weiteren Umweltbelastungen sind außerdem zu einem erheblichen Teil bedingt durch die gebaute Umwelt, in der sie leben, die Wirtschaft, in der sie arbeiten, und die politischen Entscheidungen, die ihre gewählten Vertreter treffen. Angesichts dieser Dynamik ist es unerlässlich, dass der Staat und die Unternehmen etwas tun, damit der Planet wieder gesund wird.

Die Einzelpersonen sind jedoch die Letztverbraucher von vielem, was da Jahr für Jahr aus dem Boden geholt, gebaut, geschlachtet, gewebt, geschnitten, verarbeitet und rund um die Erde transportiert wird. Es ist ihr Materialismus und ihre Konsumorientierung – unser Materialismus und unsere Konsumorientierung –, die zur Zerstörung des Planeten führen. Mehr als 60 Prozent der Treibhausgasemissionen gehen auf die Nachfrage von Privathaushalten zurück, und bis zu vier Fünfteln des Bodens, der Rohstoffe und des Wassers werden für ihre Zwecke benutzt, wobei die reichsten Haushalte die größte Verantwortung tragen.

Tatsächlich dürfte der Aufstieg der globalen Mittelschicht für einen Großteil der jüngsten Zunahme der Treibhausgasemissionen und des Ressourcenverbrauchs verantwortlich sein, wobei Länder wie China, Nigeria und Indonesien sowohl ihre absoluten als auch ihre Pro-Kopf-Emissionen erhöhten, als dort viele aus der Armut aufstiegen und der Lebensstandard sich verbesserte. Das heißt jedoch nicht, dass Länder mit niedrigeren Einkommen oder deren Bürger einen erheblichen Teil des Problems darstellten oder dass die Welt extreme Armut und grausame Ungleichheit akzeptieren müsste, wenn der Klimawandel gestoppt werden soll.

Die Reichen in den reichen Ländern tragen die größte Verantwortung für die Plünderung unseres Planeten. Auf einen US-amerikanischen Ein-Prozenter entfallen zehnmal so viele Treibhausgasemissionen wie auf den

Durchschnittsamerikaner; der Durchschnittsamerikaner ist für dreimal so viele Emissionen verantwortlich wie der Durchschnittsfranzose und der Durchschnittsfranzose für zehnmal so viele Emissionen wie ein Einwohner Bangladeschs. Bei anderen Maßzahlen für den Ressourcenverbrauch ergeben sich ähnliche Muster, ob wir nun die Kilogramm Fleisch aus Intensivtierhaltung betrachten oder die Kilogramm produzierten Mülls oder die Gramm in die Ozeane gelangenden Plastiks oder die zurückgelegten Flugkilometer oder die Liter verbrauchten Benzins oder die Quadratmeter Wohnfläche.

Unsere Kultur schätzt Komfort, misst dem Überfluss großen Wert bei, ermuntert dazu, stets mitzuhalten, und verbirgt die wahren Kosten unseres Lebensstils vor uns – wobei sie die Tatsache ignoriert, dass die schlimmsten Folgen die Tiere und die Menschen der kommenden Generationen werden tragen müssen. Zu viele verbrauchen zu viel. Produzieren zu viel Müll. Haben zu viel. Und kümmern sich zu wenig. Besonders akut ist das Problem in den USA, wo höhere Bildung, Gesundheitsversorgung und Kinderbetreuung extrem teuer, Konsumgüter aller Art dagegen billig sind. Die Wohnfläche des US-amerikanischen Durchschnittshaushalts hat sich im letzten halben Jahrhundert verdreifacht, obwohl die Familien kleiner geworden sind. Ein Haushalt in den USA verfügt im Schnitt über 300 000 einzelne Gegenstände – kein Wunder, dass ein Zehntel von ihnen zusätzlichen Stauraum anmietet und ein Viertel sagt, ihre Garage wäre zu voll, als dass sie dort ihren Wagen abstellen könnten.

Ein Teil dieses Zeugs ist natürlich notwendig, und ein Teil dieses Konsums macht die Menschen glücklicher, gesünder und erfüllter. Vieles davon tut das jedoch nicht. Tatsächlich haben Forschungen immer wieder ergeben, wenn eine Familie einen bestimmten Mittelschichtstatus erreicht hat, steigern Ausgaben für Dinge nicht das Wohlbefinden, wohl aber Geld, das man für Erlebnisse oder Erfahrungen ausgibt. Der Grund dafür ist möglicherweise: Wenn Familien reicher werden, geben sie mehr Geld für »Statusgüter« aus, also für Güter, die keine Grundbedürfnisse befriedigen, sondern die Familie unter ihresgleichen positionieren und ihren Wohlstand wie auch ihren Geschmack signalisieren. (Diese Dynamik erkannte Thorstein Veblen natürlich schon vor mehr als einem Jahrhundert.)

Doch so oder so, die Konsumorientierung schadet einem Planeten, der ohnehin schon extremen Belastungen ausgesetzt ist. Man denke nur an die gegenwärtige Obsession für SUVs. Der Anteil dieser Spritschlucker am gesamten Kfz-Absatz hat sich in den letzten zehn Jahren verdoppelt, und das allein aufgrund der Vorlieben der Käufer. (Die Familiengröße ist konstant geblieben oder geschrumpft, und der Anteil der in Landwirtschaft oder Industrie Arbeitenden ist in den betreffenden Ländern gesunken.) Diese Entwicklung hat die positiven Auswirkungen der Elektrofahrzeuge auf den Gesamtenergieverbrauch wettgemacht. Oder man denke an die Mode. Die Bekleidungsindustrie produziert inzwischen 100 Milliarden neue Kleidungsstücke pro Jahr, und jeder Mensch kauft heute im Durchschnitt doppelt so viel Kleidung wie noch vor einer Generation. Ein Großteil davon wird nie oder nur ein paarmal getragen, und nur ein Prozent der Stoffe wird am Ende recycelt, wie die Ellen MacArthur Foundation herausgefunden hat. Die Modeindustrie füllt Mülldeponien, nicht Kleiderschränke.

Der Handel möchte uns glauben machen, die Lösung läge darin, dass die Elite der Welt anders konsumiere. Eine wiederverwendbare Wasserflasche, eine Einkaufstasche aus Stoff, ein Silikonstrohhalm, ein Elektrofahrzeug, intelligente Haushaltsgeräte – solche Käufe seien kleine Schritte zu einer besseren Welt. Das sind sie allerdings nicht. Was den Ressourcenverbrauch und die Emissionen angeht, ist es in aller Regel besser, nichts zu kaufen statt irgendetwas anzuschaffen. Es ist besser, den Wagen, den Sie haben, weiter zu fahren, statt Geld für einen nagelneuen Tesla auszugeben. Und es ist besser, das zu tragen, was Sie gerade im Kleiderschrank haben, statt sich im Namen der Ethical Fashion eine neue minimalistische Garderobe zuzulegen. Eine besonders vielsagende Statistik: Nach Schätzungen der dänischen Regierung müsste ein Mensch eine ökologische Stofftasche ein halbes Jahrhundert lang jeden Tag tragen, um die Auswirkungen ihrer Herstellung auszugleichen.

Nein, weniger muss tatsächlich weniger sein. Das ist die unbequeme, aber unausweichliche Wahrheit. Jeder Einzelne von uns muss Schluss machen mit allem Überflüssigen und Unnötigen, von Taschen über Flüge bis hin zu Zweitwagen. Wir müssen in kleineren, grüneren Wohnungen leben und öffentliche Verkehrsmittel benutzen. Doch darüber hinaus müssen wir eine

tiefgreifende Skepsis gegenüber den Wirtschaftsideologien entwickeln, die uns ein massenhaftes Artensterben und eine katastrophale Erderwärmung gebracht haben. Wir müssen endlich so handeln, als wäre die Katastrophe wirklich eine Katastrophe.

Aber habe ich nicht gerade geschrieben, Einzelne könnten keinen messbaren Einfluss ausüben, und die Verantwortung liege in erster Linie bei Regierungen und Unternehmen? Sicher. Doch das Verhalten der Haushalte ist eine entscheidende Voraussetzung für ein breiteres Handeln. Menschen sind soziale Wesen und haben einen konkreten, messbaren Einfluss auf ihre Freunde, Verwandten oder Nachbarn.

Auch die Präferenzen der Verbraucher können das Verhalten von Unternehmen verändern. Wirtschaftsunternehmen versuchen beides: den Markt davon zu überzeugen, was er wollen soll, und das zu liefern, was der Markt wünscht. Wenn der Einzelne beginnt, persönlich die Initiative zu ergreifen und die Klimakrise zu bekämpfen, wird es für die Regierungen leichter, dasselbe zu tun. Hohe Steuern auf Benzin und Abgaben auf überdimensionierte Fahrzeuge ließen sich leichter durchsetzen, wenn weniger Leute solche Spritfresser führen. Menschen, die mit dem Fahrrad zur Arbeit fahren, würden Fahrradwege fordern, die dann ihrerseits mehr Menschen veranlassen könnten, mit dem Fahrrad statt mit dem Auto zu fahren. Und Bürgerinnen, die gegen die Konsumorientierung sind und bei ihrer Stimmabgabe an die Zukunft des Planeten denken, würden auch mehr grüne Politikerinnen ins Amt bringen.

Alles braucht Veränderung, und alles muss sich ändern. Und die Veränderung beginnt zu Hause. /

4.20

Wie sollten wir (nicht) kaufen?

Mike Berners-Lee

Wir befinden uns mitten in einer Klima- und Umweltkrise. Ein wesentliches Element der Lösung liegt in dem Bemühen, die Art und Weise zu überdenken, wie wir Menschen in aller Welt konsumieren. Die fossilen Brennstoffe, die wir aus dem Boden holen, werden sämtlich verbrannt, um Verbraucherbedürfnisse oder Verbraucherwünsche zu befriedigen. Manchmal sind die Emissionen ganz direkt und offensichtlich wie bei den Autoabgasen, doch ebenso oft strömen sie aus Schornsteinen auf der anderen Seite der Erde, wo Dinge hergestellt werden, die in die Herstellung anderer Produkte eingehen. Daraus werden dann Komponenten eines weiteren Produkts, das jemand kauft, ohne eine Vorstellung von den Emissionen zu haben, die bei seiner Herstellung in unsere gemeinsame Atmosphäre entlassen wurden. So könnte ein neuer Laptop einen ebenso großen Kohlenstoff-Fußabdruck haben wie eine Autofahrt von 1500 Kilometern Länge, und neue Jeans könnten etwa dieselben Klimaauswirkungen haben wie mehrere Wochen des Verzehrs nachhaltig produzierter Nahrungsmittel oder auch der Verzehr eines einzigen großen Stücks Fleisch. Die meisten von uns haben in aller Regel keine Vorstellung von der Größe des unsichtbaren Kohlenstoff-Fußabdrucks der vielen Dinge, die wir tun oder kaufen.

Mit der Globalisierung sind unsere Produktions- und Lieferketten immer komplexer und undurchsichtiger geworden. Vor allem im globalen Norden haben wir uns an eine Welt gewöhnt, in der Waren wie durch Zauberhand in

den Verkaufsregalen erscheinen. Wir sind fast vollkommen davor geschützt, irgendetwas über die klimatischen oder ökologischen oder sozialen Auswirkungen all der komplexen Prozesse wissen zu müssen, die uns den Kauf dieser Ware erst ermöglicht haben.

Warum kaufen wir so viel mit so wenig Bewusstsein?

Wir konsumieren nicht nur Waren und Dienstleistungen, die mit einem Kohlenstoff-Fußabdruck behaftet sind. Wir konsumieren auch Informationen und Falschinformationen, die bestimmen, wie wir über die Dinge denken, die wir kaufen könnten oder möchten. Es gibt eine milliardenschwere Werbe- und Marketingindustrie, die ganz darauf ausgerichtet ist, dass wir Dinge kaufen möchten, ganz gleich, ob sie in unserem besten Interesse liegen oder nicht, ob sie gut für den Planeten sind oder nicht. Der berühmte Werbeslogan von L'Oréal: »Weil ich es mir wert bin«, sagt unterschwellig, dass ich weniger wertvoll bin, wenn ich ihre Produkte nicht kaufe.

Die Einnahmen von Facebook stammen zu 97 Prozent von Werbekunden, die auf diesem Wege beeinflussen möchten, was die Nutzer über ihre Produkte denken und wieviel davon sie kaufen. Filmproduzentinnen erhalten hübsche Summen für Schleichwerbung, die uns stillschweigend und meist, ohne dass wir es merkten, suggeriert, wir könnten denselben Lebensstil wie 007 haben, wenn wir das richtige Bier tränken und einen neuen Laptop der richtigen Marke kauften. Heineken zahlte angeblich 45 Millionen Dollar dafür, dass James Bond in einem einzigen Film einen Schluck Bier dieser Marke trank. Diese Verführung zu einem übermäßigen Konsum findet sich überall, sickert von allen Seiten in uns ein. Sie kann in allen Ecken unserer Kultur auf uns eindringen, darunter unser Arbeitsplatz, unsere Politiker, unsere Neuen Medien und wahrscheinlich sogar unsere Familie und unsere Freunde – weil auch sie Opfer dieser allgegenwärtigen Manipulation geworden sind.

Diese kurze Anleitung zu nachhaltigem Konsum betrachtet die physische Seite der Frage, wann und wie wir Dinge kaufen sollen und, ebenso bedeutsam, wie wir uns vor Einflüssen schützen können, die uns mit

falschen Glücksversprechen zu einem Lebensstil überreden wollen, mit dem wir unseren Planeten zerstören.

Der Konsum von Information

- Lerne, jede Botschaft zu erkennen und kritisch zu bewerten. Das ist eine ständig benötigte Fertigkeit, die wir alle nach besten Kräften entwickeln sollten. Frage, wer uns beeinflussen möchte und wie er das versucht. Wenn du Werbung siehst, frage dich: »Was möchtest du mir da vermitteln? Werde ich tatsächlich glücklicher oder attraktiver sein, wenn ich dieses Produkt kaufe? Welche Werte sind hier im Spiel? Bin ich mit diesen Werten einverstanden?« Das gilt für alle Medien, ob es nun um Fakten oder um Fiktion geht. Dieselben Fragen solltest du dir auch in Gesprächen mit Freunden, Familienmitgliedern oder Arbeitskollegen stellen. Frage: »Werde ich hier durch eine Botschaft, gleich ob explizit oder implizit, dazu gedrängt, etwas Unnötiges zu kaufen?«
- Falls du die erhaltene Botschaft zurückweist, denke darüber nach, wie du dich vor ähnlichen Einflüssen schützen kannst. Wechsle zu anderen Fernsehsendern, zu anderen Medienquellen, zu anderen sozialen Medien, oder versehe deinen Browser mit einem Werbeblocker.
- Bei Nachrichtenmedien lautet die entscheidende Frage, wer sie besitzt und finanziert: Welche Interessen hat man dort, und was möchte man dir vermitteln? Glaubst du angesichts ihrer finanziellen und politischen Interessen, du könntest darauf vertrauen, dass sie dir das bestmögliche Verständnis des aktuellen Geschehens vermitteln? Wenn nicht, wechsle zu einer anderen Quelle.

Wie sollten wir kaufen?

- Als Erstes lerne, dir Zeit zu nehmen. Schuld an einem Großteil des umweltzerstörenden und sinnlosen Konsums sind Impulskäufe. Nach CNBC geben US-Amerikaner jährlich 5400 Dollar für solche Impulskäufe aus. Frage dich: »Warum habe ich dieses Bedürfnis? Ist der Kaufdrang vielleicht nur Symptom von etwas anderem, das in meinem Leben nicht in

Ordnung ist? Wenn ja, kann ich damit auf andere Weise umgehen? Bin ich von anderen Menschen, von Werbung oder Medien zu der Vorstellung gedrängt worden, dass ich dieses Produkt brauchte, um einen bestimmten Status zu haben oder um mich gut zu fühlen? Und haben sie recht, oder sollte ich lieber nach meinen eigenen Vorstellungen entscheiden?«

- Lass Dinge reparieren. Wenn du etwas reparieren lässt, beweist du mehr persönliche Verantwortung und verbrauchst weit weniger Ressourcen als mit einem Neukauf. Außerdem geht das Geld für die Reparatur wahrscheinlich an jemanden in deiner Nähe, der sich damit einen ehrbaren Lebensunterhalt verdient. Wenn du weniger ausgibst, befreist du dich zugleich von der Notwendigkeit, mehr zu verdienen, um mehr zu kaufen. Du unterstützt ein nachhaltiges Wirtschaftsmodell, das es dir ermöglicht, weiterhin ein Produkt zu benutzen, mit dem du verbunden bist und eine Geschichte verbindest.
- Teile. Wenn du etwas brauchst, kannst du die Belastung für die Welt reduzieren, indem du dir etwas ausleihst (und dabei einen Nachbarn näher kennenlernst) oder etwas mietest (und eine nachhaltige Wirtschaft unterstützt) oder an einem Sharingmodell teilnimmst.
- Mach es selber und improvisiere. Es lässt sich viel Kreativität entfalten, wenn du mit dem arbeitest, was du hast.

Wenn du etwas kaufen musst

Wenn du zu dem Schluss gelangst, dass du wirklich etwas kaufen musst, solltest du dir als nächstes einige weitere Fragen stellen. Was steckt hinter diesem Produkt? Wie wurde es wohl hergestellt? Versuche, dir das gesamte Netz aus Produktionsketten vorzustellen, bis hin zu den aus dem Boden geholten Rohstoffen. Stelle dir die Emissionen vor und die Chemikalien. Denke an die Menschen, die auf den verschiedenen Produktionsstufen gearbeitet, und an das Land, das sie möglicherweise genutzt haben. Du wirst wahrscheinlich nicht alle Antworten finden, doch sich das alles vorzustellen ist schon ein großer Schritt. Mache dir das bei jedem Kauf zur Gewohnheit.

Wenn deine Nachforschungen zu dem speziellen Produkt erfolglos bleiben, stelle Nachforschungen über die Branche an. Was sagt sie über sich

selbst, und was sagen andere über sie? Von welchen Werten lässt sie sich leiten? Wie sieht ihre bisherige Bilanz aus? Ist sie vertrauenswürdig? Sieht man dort die Klimakrise, und tut man alles, um eine Veränderung herbeizuführen? Wenn eine Fluggesellschaft dir sagt, du könntest die schädlichen Auswirkungen eines Flugs mit nur ein paar Dollar »Kompensation« ausgleichen, weißt du, dass du ihr auch in anderen Dingen, die sie dich glauben machen möchten, nicht trauen darfst. Versuche, dir mit der Zeit Wissen über die Produktion von Dingen und deren Auswirkungen anzueignen. Für den Anfang kann www.ethicalconsumer.org als gute Informationsquelle dienen. Für eine geringe Gebühr findest du dort Ergebnisse unabhängiger Nachforschungen zu einem breiten Spektrum von Shops, Marken und Produkten. Falls du zum Beispiel Kleidung suchst und keinen Secondhandshop in der Nähe hast, wirst du dort rasch verstehen, warum du Amazon und Primark meiden solltest und dich bei anderen Anbietern vielleicht wohler fühlst.

Versuche möglichst, aus zweiter Hand zu kaufen und damit die Auswirkungen einer Neuproduktion überhaupt zu vermeiden. Wenn du etwas nicht mehr gebrauchen willst, versuche, es auf dem Gebrauchtwarenmarkt zu verkaufen, entweder selbst oder über jemand anderen.

Falls du beschließt, etwas neu zu kaufen, versuche, etwas zu kaufen, das auf eine lange Lebensdauer ausgelegt ist und sich leicht reparieren lässt. Das gilt insbesondere für Kleidung, Möbel, IT-Produkte wie Smartphones und Laptops, deren Energieverbrauch, über ihre Lebenszeit gerechnet, vergleichsweise gering ist gegenüber den schädlichen Auswirkungen, die bei ihrer Herstellung anfallen. Für Haushaltsgeräte gilt oft genau das Gegenteil, dort ist die Energieeffizienz der entscheidende Faktor. Bei Fahrzeugen denke zuerst an Fahrräder und E-Bikes. Um die schädlichen Auswirkungen der Produktion zu vermeiden und dem Auto seine Statusbedeutung zu nehmen, halte dein aktuelles Auto auf der Straße, statt ein neues zu kaufen, sofern es kein allzu großer Spritfresser ist oder sehr viele Kilometer auf dem Buckel hat. Falls du dein Auto ersetzen musst, kaufe nach Möglichkeit ein kleines, spritsparendes, elektrisches oder mit Wasserstoff betriebenes Fahrzeug. Beim Kauf von Lebensmitteln lauten die einfachen Faustregeln, weniger

Fleisch und weniger Milchprodukte zu essen (vor allem weniger Rind- und Lammfleisch), dafür zu sorgen, dass du alles isst, was du gekauft hast, und alles zu meiden, was per Luftfracht transportiert wurde, aus Treibhäusern stammt oder in zu großen Packungen daherkommt.

Falls du in der Werbung oder im Marketing arbeitest

In der heutigen Situation ist es nicht in Ordnung, seinen Lebensunterhalt mit Bemühungen zu verdienen, anderen Leuten bestimmte Ansichten aufzudrängen oder sie zu bewegen, Dinge ganz unabhängig davon zu kaufen, ob sie in deren Interesse oder im Interesse des Planeten liegen. Frage dich eingehend, ob das der Kern deiner Arbeit ist. Falls ja, musst du etwas ändern. Falls dein Unternehmen das von dir erwartet, verändere das Unternehmen oder kündige. Alle in der Werbung Arbeitenden müssen sich der Herausforderung stellen, ihren Berufsstand vollkommen umzukrempeln.

Falls du ein Produzent bist

Entwickle ein Geschäftsmodell, das es den Menschen ermöglicht, weniger unnützes Zeug zu kaufen. Sorge dafür, dass deine Produkte nachhaltig hergestellt werden, auf eine lange Lebensdauer ausgelegt sind und sich reparieren lassen. Messe deinen gesamten Kohlenstoff-Fußabdruck einschließlich der gesamten Lieferkette, und setze dir das Ziel, deine Emissionen rasch zu reduzieren – im Einklang mit dem Ziel, die Erderwärmung unter 1,5 °C zu halten. Erkläre deinen Kunden, was hinter den Produkten steckt, und stelle Ehrlichkeit über Greenwashing.

Falls du ein Einzelhändler bist

Kaufe nur bei Produzenten, die die oben genannten Kriterien erfüllen. Helfe deinen Kunden, möglichst gut informiert zu sein. Mache die Reparatur und den Verkauf gebrauchter Ware zu einem Teil deines Geschäftsmodells.

Und schließlich denke daran: Wenn wir weniger kaufen, können wir uns aus der Tretmühle befreien, die uns zwingt, mehr zu verdienen, um mehr ausgeben zu können. Dadurch erhalten wir mehr Freiheit. Eine Welt voller nachhaltiger Güter fühlt sich besser an und ist besser. Unser Wert beruht nicht auf unserem Besitz, sondern darauf, wie wir andere und die Umwelt behandeln. Wenn wir unseren glänzenden, neuen, mit hohen Belastungen verbundenen Besitztümern ihre Statusbedeutung nehmen, kann das nicht nur psychisch befreiend für uns sein, sondern zugleich auch ein wichtiger Beitrag zur Lösung der Klimakrise. /

4.21

Der Müll in aller Welt

Silpa Kaza

Müll oder Abfall – von Plastiktaschen über Papier bis hin zu Lebensmittelabfällen – ist unser aller Problem. Er wird tagtäglich von Haushalten, Kleinbetrieben und Institutionen erzeugt und in aller Regel von den Kommunen entsorgt. Weltweit gehört der Abfallentsorgungssektor für Feststoffe mit etwa 5 Prozent der Kohlendioxidemissionen und bis zu 20 Prozent der Methanemissionen zu den drei größten Treibhausgasemittenten. Er hat beträchtliche Auswirkungen auf unsere Fähigkeit, den Klimawandel in Grenzen zu halten und uns daran anzupassen, aber auch auf die Gesundheit, die Produktivität und die Resilienz in den Kommunen. Ein schlechtes Müllmanagement kann zur Übertragung von Krankheiten, zu Atemwegsproblemen, zu Luft- und Wasserverschmutzung führen und sogar die lokale Wirtschaft schädigen (etwa indem es dem Tourismus schadet). Es ist ein Sektor, der in überproportionalem Maße Kommunen und Länder mit niedrigem Einkommen schädigt, in denen Müll zum größten Teil verbrannt wird oder auf Müllkippen landet. Weltweit steigt die Menge des Mülls in alarmierendem Ausmaß, und der falsche Umgang damit verstärkt die Klimakrise.

Bei den kommunalen Abfällen besitzen wir eine ungewöhnliche Fähigkeit, lokal auf ein globales Problem zu reagieren, da unsere Kommunalverwaltungen nationale Bemühungen um die Erreichung der globalen Emissionsziele unterstützen können. In den Plänen zur Einhaltung der im Pariser Abkommen eingegangenen Verpflichtungen sehen 77 Prozent der Länder auch Lösungen für eine Reduzierung der Müllemissionen vor. Es ist weniger kostspielig und weniger kompliziert, den Müllsektor umzugestalten als zum Beispiel die Industrie, in der die Entscheidungen auf

vielen verschiedenen, von der Regierung bis hin zum Einzelunternehmen reichenden Ebenen getroffen werden und Lösungen gelegentlich sehr teuer sind. Da die Kommunen schon jetzt aus Gründen der öffentlichen Gesundheit und Sauberkeit Dienstleistungen auf dem Gebiet des Abfallmanagements erbringen, können substanzielle Klimaschutzmaßnahmen die bestehenden Bemühungen stärken.

Einige der wichtigsten Emissionen im Bereich des Abfallsektors sind: das Kohlendioxid, das bei der Zersetzung von Müll freigesetzt wird; das Methan, das bei falscher Behandlung organischer Abfälle entsteht; und der Ruß, der bei einer unzureichenden Verbrennung und beim Transport des Mülls erzeugt wird. Ein Teil davon lässt sich durch elementare Maßnahmen wie eine geregelte Müllabfuhr und den Bau geordneter Deponien vermeiden – in geordneten Deponien wird der Müll sicher von der Umgebung isoliert, wobei das dort entstehende Methan abgefangen werden kann. Weitere Emissionen im Abfallsektor sind indirekte Folgen einer »linearen« Wirtschaft – dabei werden jungfräuliche Materialien wie Metalle oder Kunststoffe gefördert oder hergestellt, transportiert, benutzt und schließlich weggeworfen, statt wiederverwendet oder recycelt zu werden.

Abgesehen von den Emissionen trägt dieser falsche Umgang mit Abfällen auch direkt dazu bei, dass es zu Überschwemmungen und Verschmutzungen kommt. Wird Müll nicht ordentlich eingesammelt, kann er Abflussrohre oder die Kanalisation verstopfen, was zu schlimmeren Überschwemmungen führen kann und möglicherweise die Ausbreitung vektorübertragener Krankheiten wie Malaria begünstigt. Er kann in Flüsse und schließlich ins Meer gelangen und dort die aquatischen Ökosysteme gefährden. Bei heftigen Regenfällen oder Überschwemmungen kann es passieren, dass Müllkippen ins Rutschen geraten. Und die unkontrollierte Verbrennung von Müll beeinträchtigt die Luftqualität, die Gesundheit und die Umwelt insgesamt.

Diese Probleme werden sich in den kommenden Jahren wahrscheinlich noch beträchtlich verschärfen. Nach Schätzungen wird das Wachstum des Hausmülls bis 2050 das Bevölkerungswachstum um mehr als 200 Prozent übersteigen. 2020 wurden schätzungsweise 2,24 Milliarden Tonnen Müll generiert; für 2050 prognostiziert man 3,88 Milliarden Tonnen, eine Steigerung um 73 Prozent. Der pro Kopf anfallende Müll variiert extrem

stark mit dem Einkommen – in Ländern mit niedrigem Einkommen erzeugen die Menschen nur ein Viertel des Mülls, der in Ländern mit hohem Einkommen produziert wird. Daraus ergibt sich auch eine regionale Verteilung: In Südasien und in Afrika südlich der Sahara erzeugen die Menschen 0,39 bzw. 0,47 Kilogramm Müll pro Kopf und Tag, während in Nordamerika 2,22 Kilogramm pro Kopf und Tag anfallen. Um eine Verschärfung der Müllkrise – und die damit verbundene Steigerung der Emissionen – zu verhindern, müssen wir die Müllproduktion möglichst schnell vom Einkommen abkoppeln. Südkorea hat vorgemacht, wie man das schafft. Finanzielle Anreize, das Engagement der Bürger, die Gesetzgebung und begleitende verstärkende Maßnahmen führten dort in der Zeit von 1990 bis 2000 zu einem 50-prozentigen Rückgang des pro Kopf anfallenden Mülls, und dieser Trend setzte sich auch danach fort, obwohl Südkorea sein Bruttoinlandsprodukt seit 2000 nahezu verdreifacht hat.

Wie die Dinge stehen, lassen jedoch die Prognosen für die wirtschaftliche Entwicklung, das Bevölkerungswachstum und die Urbanisierung vermuten, dass die Gesamtmenge des in Afrika südlich der Sahara und in Südasien produzierten Mülls sich verdreifachen bzw. verdoppeln und 2050 zusammen ein Drittel des weltweit anfallenden Mülls ausmachen wird. Im Blick auf die direkten Emissionen ist das besorgniserregend, denn gerade in Ländern mit niedrigem und mittlerem Einkommen – in denen die Abfälle mit größerer Wahrscheinlichkeit falsch oder gar nicht behandelt werden – sorgt der Müll für besonders hohe Emissionen. Vor allem in Ländern mit niedrigem Einkommen besteht ein ausgeprägtes Missverhältnis zwischen dem Geld, das die Kommunen für die Abfallentsorgung ausgeben, und der Qualität und Reichweite dieser Dienstleistungen. Der größte Teil des Geldes wird für das Sammeln des Mülls und für die Straßenreinigung ausgegeben, aber nur wenig für eine angemessene Behandlung und Ablagerung der Abfälle. Selbst eingesammelter Müll wird anschließend oft wild abgekippt – häufig in der Nähe armer Gemeinden, die selbst über keine geordnete Müllabfuhr verfügen. Unterdessen arbeiten informelle Müllarbeiter, meist Müllsammler genannt, vielfach ohne ein stabiles tägliches Einkommen und unter ungesunden Bedingungen ohne jede Sicherheitsausrüstung und suchen auf den wilden Müllkippen nach Dingen, die sie verkaufen können. Sie gehören

in der Mehrzahl zu vulnerablen Bevölkerungsgruppen – Frauen, Kinder, Ältere, Arbeitslose, Migranten – und werden trotz ihrer Bedeutung für die Verringerung der Emissionen, die Verhinderung von Plastikverschmutzung und die Wiederverwertung oft gesellschaftlich stigmatisiert. Man schätzt, dass weltweit ein Prozent der städtischen Bevölkerung informell in der Müllverwertung arbeitet und dabei Gesundheits- und Sicherheitsrisiken wie einer verkürzten Lebenserwartung ausgesetzt ist.

In Ländern mit niedrigem Einkommen werden 39 Prozent des Mülls gesammelt, aber 93 Prozent des (gesammelten und nicht gesammelten) Mülls werden verbrannt oder landen auf wilden Müllkippen. In Ländern mit hohem Einkommen wird dagegen fast der gesamte Müll gesammelt und bis zur Ablagerung umweltgerecht behandelt. Nach konservativen Schätzungen wird ein Drittel des weltweit anfallenden Mülls auf offenen Müllkippen deponiert oder verbrannt, doch der wirkliche Anteil ist angesichts des Missmanagements bei den für die Endlagerung gedachten Einrichtungen wahrscheinlich noch größer. Bei der Verbrennung von Abfall werden Giftstoffe und Partikel freigesetzt, die Atemwegserkrankungen und neurologische Störungen auslösen können, und die offene Ablagerung führt zu einer Verschmutzung der Umwelt durch die dort entstehenden giftigen Abwasser. In den am schnellsten wachsenden Regionen, in Afrika südlich der Sahara und Südasien, werden gegenwärtig zwei Drittel des Mülls offen deponiert oder verbrannt, und dagegen muss unverzüglich etwas unternommen werden.

Nur 19 Prozent des Hausmülls werden recycelt oder kompostiert, und der Eintrag von Plastik in die Weltmeere ist ein wachsendes Problem. Jährlich landen 269 Millionen Tonnen Plastik im Hausmüll. Man schätzt, dass 2016 elf Millionen Tonnen Plastik in den Ozeanen landeten, und falls nichts dagegen getan wird, dürfte diese Zahl sich bis 2040 auf 29 Millionen Tonnen verdreifachen. Zur Veranschaulichung stelle man sich vor, dass ein mit Plastikflaschen gefüllter Müllwagen seine Ladung ein ganzes Jahr lang mehr als einmal pro Minute in den Atlantik kippte. Von dem in die Weltmeere gelangenden Plastik dürften 80 Prozent wegen nicht vorhandener ordentlicher Abfallentsorgungssysteme dorthin gelangen, also aus nicht eingesammeltem und wild abgekipptem Müll bestehen. Wenn nichts

dagegen unternommen wird, dürften sich die 150 Millionen Tonnen Plastik, die sich bislang in den Ozeanen angesammelt haben, bis 2040 auf schätzungsweise 646 Millionen Tonnen vervierfachen. Das Fehlen einer ordentlichen Abfallentsorgung an Land, von unzureichender Müllsammlung bis hin zur wilden oder offenen Ablagerung, leistet den größten Beitrag zur Müllverschmutzung der Meere.

Prognostizierte Abfallerzeugung pro Kopf 2020 und 2050 nach Einkommen

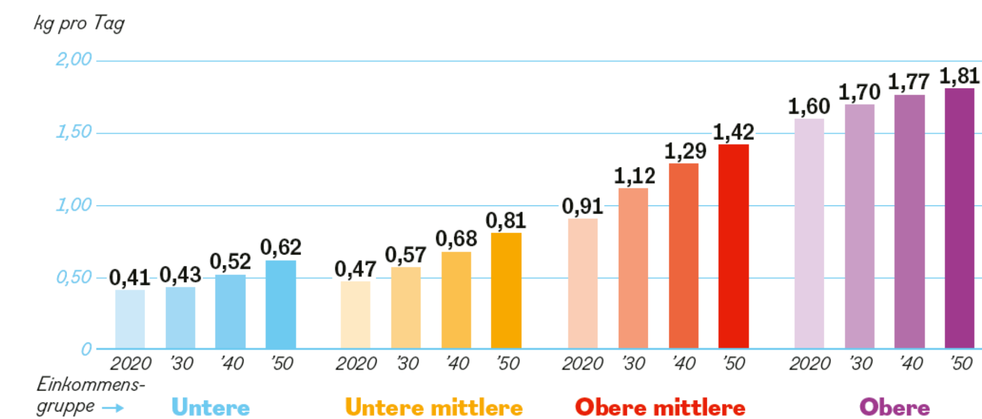


Schaubild 1

Kunststoffe sind zu einem wesentlichen Element unseres gesellschaftlichen Lebens geworden, und eine Verringerung ihres Einsatzes – vor allem in Form einer Einmalverwendung – wird von entscheidender Bedeutung sein, zumal ihr Verbrauch in Ländern mit niedrigem Einkommen ebenso wie weltweit steigt. Dieser Abfallstrom lässt sich nicht isoliert eindämmen, sondern muss im Rahmen eines integrierten Abfallentsorgungssystems behandelt werden. Wir brauchen dringend eine Politik, die den Verbrauch von Kunststoffen und insbesondere von nur einmal verwendetem Plastik reduziert und Kreisläufe für Plastik und andere Stoffe einführt.

Die Realisierung solch eines Kreislaufansatzes – der die Müllmenge reduziert, weil Produkte wiederverwendet und Rohstoffe wiedergewonnen werden, um mit möglichst geringem Abfall neue Produkte daraus

herzustellen – setzt voraus, dass die Praxis der Ablagerung auf Müllkippen vollständig aufgegeben wird und der Müll überall so gesammelt wird, dass die einzelnen Abfallbestandteile wie Plastik, Papier oder Lebensmittelreste verfügbar sind und produktiv weiterverwendet werden. Es gibt indessen keine Patentlösung, vielmehr kommt es auf die lokalen Gegebenheiten an. Je nach Ressourcen, Bevölkerungsdichte, dem Engagement der Bürger, der Verfügbarkeit von Flächen, den Durchsetzungsmechanismen und der Politik kann es sinnvoll sein, den Müll lokal oder eher regional zu entsorgen, um die Größenvorteile zu nutzen. In Ländern mit einer sicheren und lückenlosen Abfallentsorgung sollten die Regierungen sich darauf konzentrieren, den Konsum zu verringern, die Wiederverwertung zu optimieren, die Rückgewinnung oder Weiterbehandlung der Materialien zu verbessern (Recycling und Kompostierung) und eine umweltverträgliche Entsorgung zu gewährleisten (abgedichtete Deponien und Verbrennung mit Energierückgewinnung).

Prognostizierte Gesamtmenge des 2020 und 2050 erzeugten Abfalls nach Regionen

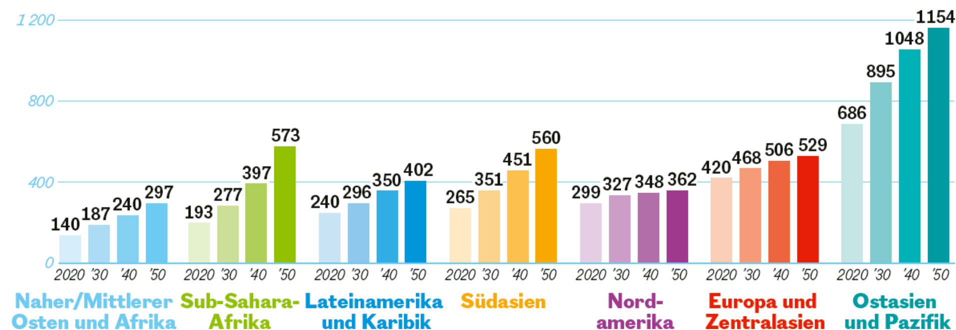


Schaubild 2

Der Abfallsektor kann Teil einer kohlenstoffarmen, resilienten Welt sein, und ihre Probleme lassen sich durch entschlossene Eingriffe lösen. Zunehmende Verbesserungen in den Ländern mit hohem Einkommen werden jedoch nicht ausreichen, um die gegenwärtigen Trends umzukehren, vielmehr bedarf es hier einer globalen Anstrengung. Gewaltige Investitionen

werden erforderlich sein, um eine vermehrte Entsorgung auf Müllkippen zu verhindern, denn die Abfallmengen werden in den kommenden Jahren steigen. Der Übergang zu einer lückenlosen Sammlung der Abfälle, die Abkehr von der Entsorgung auf Müllkippen und der Aufbau von Systemen zur Rückgewinnung und Wiederverwendung von Materialien können einen Beitrag zum Klimaschutz und zur Lösung der Müllkrise leisten. Die Folge wäre eine Welt mit weniger Müll in unserer Umgebung; die Folgen wären weniger Emissionen, saubereres Wasser, bessere Luft und eine resilientere Welt. /

4.22

Der Recyclingmythos

Nina Schrank

1970, USA: Die wachsende Bewegung gegen Wegwerfplastik führt zu Protesten im ganzen Land. Die großen Lebensmittel- und Getränkehersteller stehen zu Recht am Pranger. Plastikflaschen sind seit mehr als 20 Jahren als Massenkonsumgut verfügbar, und Coca-Cola gab die wiederverwendbare Glasflasche auf, die zurückgenommen, gewaschen und erneut befüllt wurde. Bei der Plastikflasche kann die Firma das Waschen und Wiederbefüllen einsparen. Damit verlagert sie sämtliche Kosten der Entsorgung ihrer Plastikeinwegflaschen auf die Kommunen und den Steuerzahler.

Die Firmen reagierten auf die Proteste mit einem Werbeclip, der inzwischen Kultstatus erlangt hat: dem »Crying-Indian-Fernsehspot«. Ein Schauspieler, der die traditionelle Kleidung der amerikanischen Ureinwohner trägt, fährt mit einem Kanu über einen Fluss voller Plastikmüll, bevor er eine Träne über den Müll vergießt, der aus einem vorbeifahrenden Auto geworfen wird.

»Menschen lösen die Verschmutzung aus, Menschen können sie beenden«, lautet der Werbeslogan. Er soll die Aufmerksamkeit von den Unternehmen ablenken und die Schuld an der Müllflut stattdessen der Öffentlichkeit zuschieben. Die Lobby-group »Keep America Beautiful«, die hinter diesem Clip steckt, besteht aus den führenden Getränke- und Verpackungsherstellern in den USA, darunter auch Coca-Cola. Während der Clip über die Bildschirme flimmert, betreiben sie intensive Lobbyarbeit gegen Gesetze, die sie zwingen, zu wiederverwendbaren Flaschen zurückzukehren.

Heute produziert die Coca-Cola Company 100 Milliarden Einwegplastikflaschen im Jahr, knapp ein Viertel der 470 Milliarden

Flaschen, die von Softdrink-Herstellern jährlich insgesamt produziert werden. Die anderen großen Umweltverschmutzer der Welt – Nestlé, Unilever, Procter & Gamble – stoßen jedes Jahr Milliarden Tonnen Einwegplastikverpackungen aus, und das obwohl kein Müllentsorgungssystem der Welt mit der Menge des produzierten Plastikmülls fertigzuwerden vermag.

Das Mantra, dass die Verantwortung für diese globale Umweltverschmutzung bei der Öffentlichkeit liege, findet weiterhin sein Echo in der Gesellschaft. Vertreter der führenden Getränke- und Verpackungshersteller behaupten, sie seien entschiedene Gegner der Vermüllung. Ein britischer Unterhausabgeordneter, der nebenbei auch als Vorsitzender einer Lobbygruppe der Verpackungsindustrie fungiert, wandte sich im Parlament gegen einen Gesetzentwurf, der einige der umweltschädlichsten Einwegplastikverpackungen verbieten sollte: »Nicht die Verpackungshersteller sind die Verschmutzer, sondern die Menschen«, sagte er.

Die Lösung für diese Müllkrise liegt nach Ansicht der großen Konsumgüterhersteller in aller Welt im Recycling. »Recycelbar« prangt als Aufdruck auf Verpackungen, steht im Zentrum von Nachhaltigkeitsinitiativen, und Regierungen rund um den Globus schließen sich dem an. Die Botschaft für den globalen Norden lautet, wenn wir unseren Beitrag leisten und unseren Plastikmüll in die richtige Tonne werfen, wird er wie durch Zauberhand zusammengetragen und in neue Produkte verwandelt – ein unaufhaltbarer, endloser, geschlossener Kreislauf.

Dieses Narrativ ist heute wahrscheinlich das weltweit beste Beispiel für Greenwashing. Das Recyclingprinzip ist etwas Positives, mit einem nachhaltigen Lebensstil Verbundenes, doch man vereinnahmt es als eine Möglichkeit, am Status quo festzuhalten. Im globalen Norden hat man uns davon überzeugt, dass unser Müll irgendwie auf nachhaltige Weise bearbeitet wird, aber hinter den Kulissen geht alles so weiter wie bisher. Die Regierungen und Unternehmen der Welt haben es versäumt, das Problem des Wegwerfplastiks systematisch anzugehen. Manche Unternehmen bemühen sich, ihre Produktion von nichtrecycelbarem Plastik zu verringern,

und manche Staaten haben einige Wegwerfartikel verboten, doch selbst wenn alle Selbstverpflichtungen von Staaten und Unternehmen bis 2040 realisiert würden, ergäbe sich daraus nach einer neueren Studie lediglich eine 7-prozentige Verringerung des in die Weltmeere gelangenden Plastiks.

In Wirklichkeit wird der größte Teil der Plastikverpackungen gar nicht recycelt. Ein Teil ist technisch zwar wiederverwertbar, doch der Rest ist so billig produziert, dass er von Anfang an zum Wegwerfen bestimmt ist. Die 9 Prozent Plastik, die es nach Schätzungen weltweit in eine Recyclinganlage schaffen, werden vielleicht ein- oder zweimal durch Downcycling einer Wiederverwertung – als Fußmatten oder Verkehrskegel – zugeführt, bevor der Zustand ihrer chemischen Struktur es unmöglich macht, damit fortzufahren, und sie dann doch ihre letzte Ruhestätte auf Müllkippen, in Müllverbrennungsanlagen oder irgendwo in der Umwelt finden.

Einige der schlimmsten Auswirkungen der Umweltverschmutzung durch Plastik finden sich weitgehend außerhalb unserer Sichtweite in den Ozeanen, hochgradig sichtbar ist das Problem dagegen in Ländern Asiens und Afrikas. Dort türmen sich Plastikabfälle an Stränden, verstopfen Wasserläufe, vermüllen Slums und fliegen überall in Städten und Dörfern umher. Die riesigen Deponien und Müllkippen in Indien, auf den Philippinen und in Indonesien sind der lebende Beweis für die Überschwemmung dieser Länder mit billigen Einwegverpackungen – in größeren Mengen, als es die Abfallentsorgungssysteme dieser Länder jemals bewältigen könnten. Die weltweite Break-Free-From-Plastic-Bewegung hat in den letzten vier Jahren mit mehr als 11 000 freiwilligen Helferinnen in 45 Ländern Strandreinigungsaktionen durchgeführt, um die größten Umweltverschmutzer zu identifizieren. Bei dem 2021 eingesammelten Müll belegten Coca-Cola, Pepsico, Unilever, Nestlé und Procter & Gamble die Spitzenplätze.

Selbst wenn Plastikmüll nicht weggeworfen oder wild deponiert wird, hat er ernsthafte Konsequenzen für die Umwelt. Ein Viertel des weltweiten Plastikmülls befindet sich auf Müllkippen. Dort erzeugt er Methan und Ethylen, wenn er der Sonnenstrahlung ausgesetzt ist, und zerfällt zu Mikroplastik, das durch Wind und Regen in die benachbarten Böden und Gewässer verfrachtet wird. Andererseits ist die durch Verbrennung von

Plastik in Müllverbrennungsanlagen erzeugte Energie die kohlenstoffintensivste Energie auf dem Planeten, gleich hinter der Kohleenergie, und die dabei anfallende giftige Asche kann ihrerseits nur auf Deponien gelagert werden.

Dennoch wird der Recyclingmythos immer noch am Leben erhalten, hauptsächlich durch den Export von Plastikmüll. Länder, die sehr viele Plastikabfälle produzieren, wie etwa Großbritannien, die USA, Japan und Deutschland, besitzen keine ausreichenden Möglichkeiten zu deren Entsorgung. Stattdessen exportieren sie alljährlich Tausende Tonnen Müll, vor allem nach Südostasien. Diese Exporte werden unter dem Deckmantel eines angeblich dort stattfindenden Recycling durchgeführt, obwohl die Empfängerländer in der Regel nur über sehr begrenzte Müllmanagementsysteme verfügen und nur schwache oder nicht kontrollierte Umweltstandards besitzen, was dazu führt, dass sie ihre Bevölkerung und die natürliche Umwelt nicht vor dieser Müllflut zu schützen vermögen. Der Handel mit Abfallstoffen erfolgt dort oft nach einem Geschäftsmodell, das die wertvollsten Plastikarten – oft mit Hilfe billiger Arbeitsmigranten – herauspickt und den Rest auf Müllkippen ablagert.

2018 fuhren Greenpeace-Ermittler nach Malaysia und fanden dort Müllhalden von 6 Metern Höhe, die aus europäischem Hausmüll bestanden. Einheimische Aktivistinnen berichteten, dass der Müll nachts verbrannt würde, so dass sie aufwachten, weil sie nur schwer atmen konnten. Die Verbrennung von Plastik hat schwerwiegende Folgen für die Gesundheit. Gemeinden in Indien und ganz Südostasien berichten von Atemproblemen, und es besteht der Verdacht, dass der giftige Rauch auch Menstruationsprobleme und höhere Krebsraten verursachen kann.

Viele Länder versuchen inzwischen, sich vor dem Import von Plastikmüll zu schützen, wie China – einer der größten Importeure von Plastikabfällen – dies 2018 tat. Indien, Malaysia, Sri Lanka und Thailand planen sämtlich, ähnliche Beschränkungen einzuführen. Das vermag diese Branche allerdings nicht zu stoppen. Man passt sich an und sucht neue Wege, so dass man am Ende immer noch einen Abnehmer findet. Über Transitländer verschleiert man die tatsächliche Herkunft der Ladung, man versieht die Ladung mit falschen Kennzeichnungen oder befüllt den Transportcontainer

vorn mit sauberem, höherwertigem Kunststoff, während der Rest aus verschmutztem Mischplastik besteht. Recyclingunternehmen importieren Abfälle mit gefälschten Lizenzen, und ohne dass sie eine Abfallverwertungsanlage besäßen, so dass der Müll am Ende auf wilden Müllkippen landet, wie in Malaysia und anderen Teilen der Welt beobachtet.

Die Staaten, die den Export von Abfällen erlauben, fühlen sich offenbar kaum genötigt, an diesem Zustand etwas zu ändern. In Großbritannien wird das besonders deutlich. Großbritannien ist, pro Kopf der Bevölkerung betrachtet, nach den USA der weltweit zweitgrößte Produzent von Plastikmüll. Der für die Abfallentsorgung zuständige Minister erklärte 2020, in Großbritannien würden 46 Prozent des anfallenden Plastikmülls recycelt. Im selben Jahr fand Greenpeace heraus, dass mehr als die Hälfte des von der britischen Regierung als »recycelt« gezählten Plastikmülls exportiert wurden, damit andere Länder sich seiner annahmen.

Im folgenden Frühjahr besuchten Greenpeace-Ermittler die Türkei, wohin 2020 etwa 40 Prozent des exportierten britischen Plastikmülls gegangen waren. Wir fanden heraus, dass es sich bei der Hälfte dieser Exporte entweder um Mischplastik (das sich nur äußerst schwer sortieren und recyceln lässt) oder um nicht recycelbares Plastik handelte – doch Großbritannien rechnete diese Mengen weiterhin als Plastik, das recycelt worden sei. An zehn Stellen in der Umgebung von Adana in der Südtürkei dokumentierten die Ermittler Haufen von Plastikabfällen, viele davon aus Großbritannien, die illegal in den Feldern, in der Nähe von Flüssen, neben Eisenbahnstrecken oder Straßen abgelagert worden waren. In vielen Fällen brannte dieses Plastik oder war bereits verbrannt.

Das ist ohne Zweifel eine gewaltige Tragödie für Menschen und Umwelt. Doch eine der schlimmsten Auswirkungen des Plastiks bleibt weitgehend unbemerkt, obwohl sie direkt vor der Nase der führenden Politiker der Welt stattfindet: der Klimawandel.

99 Prozent des Plastiks wird aus petrochemischen Vorprodukten hergestellt, die von der Öl- und Gasindustrie geliefert werden. Plastik erzeugt in allen Phasen seines Lebenszyklus Treibhausgase, von der Förderung über den Transport bis hin zur Entsorgung.

Seit die Welt beginnt, sich von den fossilen Brennstoffen zu entwöhnen,

investieren die größten Ölgesellschaften – Saudi Aramco, Exxon, Shell, Total – Milliarden in petrochemische Anlagen, weil sie erwarten, dass die Nachfrage nach Kunststoffen weiterhin steigen wird. Die Internationale Energieagentur (IEA) prognostiziert, dass petrochemische Erzeugnisse bis 2030 für mehr als ein Drittel und bis 2050 für fast die Hälfte des Wachstums der weltweiten Nachfrage nach Erdöl verantwortlich sein werden.

Doch die Kunststoffe werden nur selten erwähnt, wenn auf nationaler Ebene oder auf der internationalen Bühne über Klimaschutz debattiert wird. Wenn wir die Emissionen einschränken wollen, müssen wir aufwachen und uns auch diesem Problem zuwenden – dem letzten Trick der großen Ölkonzerne in ihrem Bemühen, sich selbst im Spiel zu halten.

Die Lösung liegt natürlich in einer drastischen Reduzierung der produzierten Mengen. Der Übergang von einer Wegwerfgesellschaft zu einer Gesellschaft, die möglichst weitgehend auf Einmalverpackungen verzichtet und sich auf wiederverwendbare Verpackungen konzentriert, war noch niemals so dringlich wie heute. Das Problem wird sich mit großer Wahrscheinlichkeit noch verschärfen. Bis 2040 erwartet man eine Verdopplung der Plastikproduktion, was zu einer Verdreifachung der jährlich in die Ozeane gelangenden Plastikmengen führen dürfte.

Die größten Verpackungshersteller der Welt brauchen einen Systemwechsel, und die Regierungen der Welt müssen hier eingreifen und diesen Wechsel durchsetzen. Greenpeace UK fordert eine Verringerung der Einwegverpackungen bis 2025 um mindestens 50 Prozent, und mindestens ein Viertel davon soll durch den Einsatz von wiederverwendbaren Verpackungen erreicht werden, die 2030 einen Anteil von 50 Prozent an allen Verpackungen haben sollen. Nur durch Wiederverwendung gewährleisten wir einen wirklich geschlossenen Kreislauf, in dem Verpackungen benutzt, gereinigt, wieder befüllt und erneut benutzt werden.

Die Praxis der Wiederverwendung war in vielen Kulturen in aller Welt fest verwurzelt, bis die Unternehmenswelt uns diese Traditionen und den Wert von Dingen, für deren Herstellung Rohstoffe, Wasser und Energie eingesetzt wurden, vergessen machte. Unsere Wegwerfgesellschaft ist unsinnig. Hier muss es einen Paradigmenwechsel geben. Geschäftsmodelle müssen drastisch verändert, Traditionen erneuert und Innovationen getätigt werden,

damit die Wiederverwendung in der modernen Welt wieder Vorrang erhält. /

































Bilder von Müll, der an einem Strand in Sian Ka'an, einem Weltkulturerbe und Naturschutzgebiet auf der Halbinsel Yukatan in Mexiko, angeschwemmt wurde. Mit dieser Fotoserie über Objekte aus mehr als 60 Ländern dokumentiert der Künstler Alejandro Durán

eine »neue Form von Kolonisierung durch Konsumorientierung«.

4.23

»Hier ziehen wir die Grenze«

Greta Thunberg

Markiert euch diese Seite. Knickt die Ecke der Buchseite um oder fügt in eurem Hörbuch ein Lesezeichen ein. Dieses Buch enthält manche krasse Botschaft, die ein bisschen schwer zu begreifen sein mag. Wann immer ihr Zweifel habt oder diese Fakten und Ideen in Frage stellt, schlagt diese Seite auf und lest sie noch einmal.

Wenn wir unter den im Pariser Abkommen festgelegten Zielwerten bleiben wollen – und damit das Risiko minimieren wollen, irreversible Kettenreaktionen in Gang zu setzen –, dann brauchen wir sofort eine drastische jährliche Reduzierung der Emissionen in einem Ausmaß, das die Welt noch nicht erlebt hat. Und da wir keine technologischen Lösungen haben, die dies in absehbarer Zukunft auch nur annähernd leisten werden, müssen wir grundlegende Veränderungen unserer Gesellschaft vornehmen. Das ist unbestreitbar. Zudem ist es gegenwärtig die wichtigste Information, die wir haben, wenn es darum geht, das Wohlergehen der Menschheit und die einzige Zivilisation, von deren Existenz im Universum wir wissen, zu schützen. Und dennoch ist sie im Jahr 2022 noch immer in keinem Teil der globalen Debatten zu finden.

Das ist noch nicht alles. Laut dem Emissions Gap Report der Vereinten Nationen liegt die geplante weltweite Produktion fossiler Brennstoffe bis zum Jahr 2030 mehr als doppelt so hoch, wie es mit der Einhaltung des 1,5 °C-Ziels vereinbar wäre. Auf diese Weise sagt uns die Wissenschaft, dass wir unsere Ziele nicht ohne einen Systemwechsel erreichen können. Denn diese

Ziele zu erreichen, würde buchstäblich bedeuten, in einem unvorstellbaren Ausmaß bestehende Verträge, geltende Vereinbarungen und Abkommen zu zerreißen. Das wäre im heutigen System schlicht nicht möglich.

Eigentlich sollte das jede Stunde unserer täglichen Nachrichten, jede politische Diskussion, jedes Business-Meeting und jede Minute unseres Alltagslebens erfüllen. Aber das geschieht nicht. Es geht nicht um eine Meinung oder einen beliebigen Bericht. Es geht um das, worauf die derzeit besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse mehr oder weniger hinauslaufen. Und wie man wahrscheinlich beim Lesen dieses Buches festgestellt hat, entspricht es dem Wesen der Wissenschaft, alles andere als alarmistisch oder übertrieben vorzugehen. Sie ist vorsichtig und sorgfältig.

Die Medien und unsere politischen Führungskräfte haben die Chance, drastische, sofortige Maßnahmen zu ergreifen, aber sie entscheiden sich, es nicht zu tun. Vielleicht liegt es daran, dass sie die Fakten immer noch leugnen. Vielleicht kümmert es sie nicht. Vielleicht sind sie sich der Lage nicht bewusst. Vielleicht haben sie vor den Lösungen mehr Angst als vor dem Problem. Vielleicht befürchten sie, soziale Unruhen auszulösen. Vielleicht befürchten sie, ihre Popularität zu verlieren. Vielleicht sind sie einfach nicht in die Politik oder den Journalismus gegangen, um ein System zu stürzen, an das sie glauben – ein System, das sie ihr Leben lang verteidigt haben. Vielleicht ist der Grund für ihre Untätigkeit auch eine Mischung aus all diesen Faktoren.

Im heutigen Wirtschaftssystem können wir nicht nachhaltig leben. Aber man sagt uns ständig, wir könnten genau das tun. Wir könnten auf nachhaltigen Autobahnen nachhaltige Autos, betrieben mit nachhaltigem Treibstoff fahren. Wir könnten nachhaltiges Fleisch essen und nachhaltige Erfrischungsgetränke aus nachhaltigen Plastikflaschen trinken. Wir könnten nachhaltige Fast Fashion kaufen und mit nachhaltigen Treibstoffen in nachhaltigen Flugzeugen fliegen. Und natürlich werden wir auch ohne die geringsten Anstrengungen unsere kurz- und langfristigen Klimaziele einhalten. »Wie?«, mag man fragen. Wie soll das möglich sein, wenn wir noch keine technischen Lösungen haben, die diese Krise allein bewältigen können, und die Option, bestimmte Dinge nicht mehr zu tun, von unserem gegenwärtigen wirtschaftlichen Standpunkt aus inakzeptabel ist? Was

werden wir tun? Nun ja, die Antwort ist dieselbe wie immer: Wir betrügen. Wir nutzen sämtliche Schlupflöcher und alle Mittel kreativer Buchführung, die wir seit der ersten Klimakonferenz COP1 1995 in Berlin in unseren Klimarahmenwerken erfunden haben. Wir verlagern unsere Emissionen zusammen mit unseren Fabriken ins Ausland, manipulieren Basiswerte und fangen an, unsere Emissionsreduzierungen zu zählen, wann es uns am besten passt. Wir verbrennen Bäume, Wälder und Biomasse, da sie aus den offiziellen Statistiken entfernt wurden. Wir speichern Jahrzehnte an Emissionen in der Infrastruktur für fossiles Gas und nennen es *grünes Gas*. Und den Rest kompensieren wir durch vage Aufforstungsprojekte – Bäume, die vielleicht durch Krankheiten oder Brände verlorengehen –, während wir gleichzeitig unsere letzten Primärwaldbestände noch schneller abholzen. Denn diese Emissionen fließen ebenfalls nicht in die Berechnungen ein. Das ist der Plan. Es mag nicht in der Absicht einzelner Regierungschefs oder Länder gelegen haben. Trotzdem ist es das Ergebnis ihrer Bemühungen.

Versteht mich nicht falsch. Die richtigen Bäume in den richtigen Boden zu pflanzen ist eine tolle Sache. Es bindet schließlich Kohlendioxid aus der Atmosphäre, und wir sollten es überall dort tun, wo es geeigneten Boden gibt und es für die Menschen, die das Land bestellen, passt. Aber Aufforstung sollte nicht mit Ausgleich oder Klimakompensation verwechselt werden, denn das ist etwas völlig anderes. Das Hauptproblem ist, dass wir bereits mindestens vierzig Jahre an Kohlendioxidemissionen zu »kompensieren« haben. Es ist alles da oben in der Atmosphäre und wird wahrscheinlich viele Jahrhunderte dort bleiben. Auf dieses historisch freigesetzte CO_2 sollten wir uns konzentrieren, wenn wir unsere heutigen – äußerst begrenzten – Möglichkeiten, Kohlendioxid aus der Atmosphäre zu beseitigen, in verschiedenen Projekten wie der Pflanzung von Bäumen einsetzen. Aber dazu ist der Klimaausgleich, wie wir ihn konzipiert haben, nicht gedacht. Er wurde keineswegs geschaffen, um unsere Verschmutzung zu beseitigen. Viel zu oft wird er als Vorwand benutzt, um weiter CO_2 freizusetzen, so weiterzumachen wie bisher und dabei das Signal auszusenden, wir hätten eine Lösung und müssten uns daher nicht verändern. *Wir können unser gegenwärtiges und zukünftiges Verhalten kompensieren, also können wir weitermachen wie bisher. Wen kümmert die Vergangenheit, wenn die Zukunft*

gesichert ist? Und da das öffentliche Bewusstsein für diese Diskrepanz – wieder einmal – so gut wie nicht vorhanden ist, besteht nur ein äußerst geringes Risiko, dass jemand darauf hinweist: »He, das ist eine kumulative Krise.«

Worte spielen eine Rolle, und sie werden gegen uns verwendet. Genau wie die Vorstellung, wir könnten nachhaltige Entscheidungen treffen und in einer nicht nachhaltigen Welt nachhaltig leben oder uns durch Kompensation einen Ausweg aus dieser Krise schaffen. Das sind Lügen. Gefährliche Lügen, die zu weiteren katastrophalen Verzögerungen führen. Nach Vorhersagen der Vereinten Nationen werden unsere CO_2-Emissionen bis 2030 um weitere 16 Prozent ansteigen. Die Zeit, die uns bleibt, um zu verhindern, dass sich die Klimakatastrophe an vielen Orten der Welt weiter verschärft, läuft rapide ab.

Bei unserem gegenwärtigen Kurs wird die Welt am Ende dieses Jahrhunderts um 3,2 °C wärmer sein – und das gilt, wenn die Länder sämtliche beschlossenen Maßnahmen umsetzen, Maßnahmen die häufig auf mangelhaften und lückenhaften Zahlen basieren. In vielen Fällen tun sie das aber noch nicht einmal annähernd. Wir sind »anscheinend Lichtjahre davon entfernt, unsere Klima-Aktions-Ziele zu erreichen«, wie UN-Generalsekretär António Guterres im Herbst 2021 erklärte. Hinzu kommt unsere bisherige Bilanz des Versagens, wenn es um die Einhaltung all der unverbindlichen Zusagen und Versprechungen geht. Sagen wir, sie ist nicht sonderlich beeindruckend oder überzeugend.

Selbst wenn wir unsere gesamten Klima-Aktionspläne umsetzen würden, wären wir immer noch in Schwierigkeiten. Selbst wenn unsere politischen Führungskräfte allesamt eine moralische Kehrtwende vollziehen und es schaffen würden, ihre Gesellschaften in den kommenden Jahren umzustrukturieren. Selbst wenn es uns wie durch ein Wunder irgendwie gelingen sollte, all unsere Kräfte in den Bau phantastischer Mengen von Negativemissionstechnologien zu lenken, auf die unsere Klimapläne vollständig angewiesen sind. Selbst wenn unsere Biomasseverbrennung für eine Bioenergie mit CO_2-Abscheidung und -Speicherung nicht zu einem weiteren ökologischen Zusammenbruch führen würde. Selbst wenn der Überschuss – also die Zeit, in der wir unweigerlich über 1,5 °C bleiben, bevor

wir uns irgendwie mit noch nicht vorhandenen Technologien auf ein sichereres Temperaturniveau herunterholen – keine schwerwiegenden irreversiblen Kettenreaktionen in Gang setzen sollte. Selbst wenn die 0,5 °C zusätzlicher Erderwärmung, die bereits in den Aerosolen der Luftverschmutzung eingeschlossen und verborgen ist, wie Björn Samset es im 2. Teil dieses Buchs beschrieben hat, ebenfalls irgendwie behoben würde … Selbst wenn all diese Dinge einträten, würde es nicht reichen.

Nettonull ist schlicht zu wenig, zu spät. Es steht einfach zu viel auf dem Spiel, um unser Schicksal in die Hände noch nicht entwickelter Technologien zu legen. Wir brauchen reale Nullemissionen. Und wir brauchen Ehrlichkeit. Zumindest müssen unsere politischen Führungskräfte anfangen, all unsere tatsächlichen Emissionen in unsere Zielvorgaben, Statistiken und politischen Maßnahmen einzubeziehen. Bevor sie dies tun, ist jede Erwähnung vager Zukunftsziele nichts weiter als eine ablenkende Zeitverschwendung. Es heißt, das Vollkommene solle nicht der Feind des Guten sein. Aber was machen wir, wenn das »Gute« uns nicht nur keine Sicherheit bietet, sondern auch so weit vom Notwendigen entfernt ist, dass man es nur als Comedy-Stoff bezeichnen kann. Eine sehr düstere Comedy, aber dennoch. Was machen wir dann?

In dem Moment, in dem wir ihr Nettonull bis 2050 als Ziel akzeptieren, legitimieren wir nicht nur die Schlupflöcher, die die Zukunft des lebendigen Planeten sowie unsere gesamte Zivilisation gefährden – wir geben auch unsere Chance auf heutige globale Gleichheit auf und ignorieren unsere Verantwortung für Verlust, Schäden und historische Emissionen. Mit anderen Worten, wenn wir Nettonull bis 205 akzeptieren, verschließen wir für immer die Augen vor Klimagerechtigkeit und der kumulativen Krise, die bereits eingetreten ist – und damit verschließen wir die Tür, die überwältigende Mehrheit der Weltbevölkerung mit an Bord zu holen. Das würde – letztlich – das Ende für jegliche Vorstellung einer zukünftigen globalen Klimabewegung bedeuten. Ich stimme zu, dass das Vollkommene nicht der Feind des Guten sein sollte. Aber wenn es um die Klima- und Ökologiekrise geht, ist nach wie vor sehr wenig Gutes in Sicht – von Vollkommenem ganz zu schweigen.

Es heißt, wir sollten kompromissfähig sein. Als wäre die Übereinkunft von

Paris nicht schon der größte Kompromiss der Welt. Ein Kompromiss, der bereits unvorstellbar viel Leid für die am stärksten betroffenen Menschen und Regionen in sich birgt. Ich sage: nicht noch mehr. Ich sage: haltet stand. Unsere sogenannten Führungskräfte glauben immer noch, sie könnten mit der Physik und den Naturgesetzen verhandeln. Sie sprechen mit Blumen und Wäldern in der Sprache von US-Dollars und kurzfristiger Wirtschaftspolitik. Sie halten ihre Vierteljahresbilanzen hoch, um Wildtiere zu beeindrucken. Sie lesen den Meereswellen Börsenberichte vor wie Narren.

Das globale Kohlenstoffbudget und »Nettonullziele«

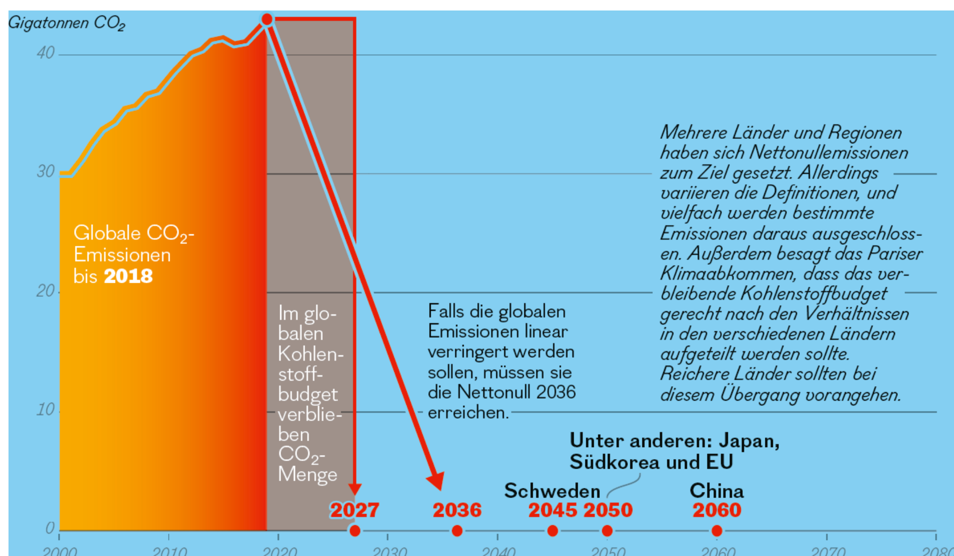


Schaubild 1: Die Daten basieren auf dem IPCC-Bericht SR1.5 (2018).

Wir nähern uns einem Abgrund. Und ich würde dringend empfehlen, dass diejenigen von uns, die sich vom Greenwashing noch nicht um den Verstand haben bringen lassen, sich nicht unterkriegen lassen. Lasst nicht zu, dass sie uns auch nur einen Zentimeter näher an den Rand des Abgrunds zerren. Keinen Zentimeter. Genau hier und jetzt ziehen wir die Grenze. Hier halten wir die Stellung. /

4.24

Emissionen und Wachstum

Nicholas Stern

Wissenschaftler hatten schon lange vor den Gefahren des Klimawandels gewarnt, als Syukuro Manabe, Michael Oppenheimer und James Hansen 1988 vor einem Ausschuss des US-Senats aussagten und die Welt auf die existenzielle Bedrohung hinwiesen, die daraus erwuchs. 1992 reagierten dann die Staaten mit der Verabschiedung einer Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen zum Klimawandel, um die wachsende Bedrohung durch die zunehmende Konzentration von Kohlendioxid und anderen Treibhausgasen in der Atmosphäre zu begrenzen.

Seither sind die globalen jährlichen Emissionen weiterhin gestiegen. Nach dem niederländischen Planungsbüro für die Lebensumgebung (PBL) lagen sie 2019 um 54 Prozent höher als 1990. Der Umfang der Weltwirtschaft wuchs nach Angaben der Weltbank im selben Zeitraum um 120 Prozent, und die Energie für dieses Wachstum stammte hauptsächlich aus fossilen Brennstoffen (2019 betrug der Anteil der fossilen Brennstoffe an der gesamten weltweiten Energieerzeugung nach Daten der Internationalen Energieagentur 80 Prozent). Die zunehmende Nutzung fossiler Energie war der Haupttreiber der Zunahme der Emissionen.

In dieser Zeit versuchten viele Länder, ihre ökonomische Produktivität zu steigern und zugleich ihre jährlichen Emissionen zu senken, und das durchaus mit einem gewissen Erfolg. So sanken die jährlichen Emissionen in Großbritannien zwischen 1990 und 2019 um 44 Prozent, während die Wirtschaft um 78 Prozent wuchs. Das erreichte man hauptsächlich durch eine Steigerung der Energieeffizienz und eine verringerte Nutzung der Kohle als Energiequelle. Allerdings klammert diese Berechnung wichtige Emissionsquellen wie den internationalen Luftverkehr aus, und nach

Angaben des britischen Climate Change Committee fiele die Reduzierung deutlich kleiner aus (nämlich um 15 Prozent), wenn man bei der Berechnung der Emissionen nicht die Produktion, sondern den Konsum zugrunde legte (der zu einem großen Teil auf Importen basiert).

Entscheidungen auf dem Gebiet der Wirtschaft lassen sich von einigen Schlüsselindikatoren leiten, darunter das Bruttoinlandsprodukt (BIP), das den Umfang der Wirtschaft durch die Erfassung sämtlicher ökonomischer Aktivitäten der Unternehmen, des Staates und der Privatpersonen zu messen versucht. Das heißt jedoch nicht, dass hier alles erfasst würde, was einen Wert besitzt, darunter zum Beispiel die Gesundheit der Menschen und der Umwelt. Die Maßzahl lässt den Verlust an Biodiversität, die Verschlechterung der Umwelt und den Klimawandel unberücksichtigt, also Verluste, die von größter Bedeutung für unsere Welt und unser Wohlergehen sind. Auf lange Sicht untergraben diese Verluste auch die vom BIP gemessenen ökonomischen Aktivitäten wie auch die Gesundheit und Stärke der Menschen, die es produzieren. Entscheider und wir alle sollten daher unsere Aufmerksamkeit auf direkte Maßzahlen für den Zustand des Landes, der Meere und der Atmosphäre sowie der Pflanzen- und Tierwelt richten.

Es ist sehr wohl möglich, für eine ökonomische Entwicklung in allen Dimensionen einschließlich Einkommen, Gesundheit, Erziehung, Umwelt und sozialem Zusammenhalt zu sorgen und zugleich die Probleme des Klimawandels anzugehen. Ein Wirtschaftswachstum dieser Art ist von wesentlicher Bedeutung für die nahezu 7 Milliarden Menschen, die in Entwicklungsländern leben, viele davon in Armut. Das kann ihren Lebensstandard erhöhen, ihnen gutbezahlte Arbeitsplätze sichern und Zugang zu besserer Bildung und Gesundheitsversorgung bieten. Unsere Herausforderung besteht darin, diese Verbesserung in einer Weise zu gestalten, die unsere Umwelt nicht schädigt. Das wird nur möglich sein, wenn wir unsere Art der Produktion und des Konsums radikal verändern, vor allem soweit es die Energie betrifft. Das nächste Jahrzehnt ist von entscheidender Bedeutung, wenn die Begrenzung der Erderwärmung auf 1,5 °C in Reichweite bleiben soll. Wir können und müssen rasch und entschieden handeln, um eine neue Form von Wachstum und Entwicklung zu schaffen, die nachhaltig, resilient und inklusiv ist.

Leider hat ein Gutteil der ökonomischen Analyse des Klimawandels nicht die Dringlichkeit und den Umfang notwendigen Handelns erkannt, und das in dreierlei Hinsicht: Erstens übersah sie die gewaltige Größe der von der Wissenschaft identifizierten Gefahren. Zweitens unterschätzte sie das enorme Potenzial alternativer Energiequellen und damit verbundener Technologien. Und drittens gelangte sie durch einen irreführenden und schlecht begründeten Ansatz bei der Diskontierung zu einer beträchtlichen Unterbewertung des Lebens unserer Nachfahren: Wir benachteiligen zukünftige Generationen allein aufgrund ihres Geburtsdatums.

In aller Welt haben die Menschen begonnen, neue, aufregende und attraktive Formen der Entwicklung zu erkennen und zu übernehmen. Und auch die Ökonomen ziehen endlich nach. Tatsächlich beginnen einige von ihnen, einen Beitrag zu einer Politik und zu Maßnahmen zu leisten, die diese neue Welt gestalten können. /

4.25

Gerechtigkeit

Sunita Narain

Der Klimawandel stellt eine existenzielle Bedrohung dar, das wissen wir. Und wir wissen auch, dass wir die Emissionen drastisch verringern müssen. Wir bestreiten jedoch weiterhin, dass Milliarden von Menschen immer noch das Recht auf Entwicklung und ein besseres Leben haben. Die unbequemste Nachricht lautet nicht, dass wir eine Klimakrise haben, sondern dass wir ein neues Modell für wirtschaftliches Wachstum entwickeln müssen, das für alle zugänglich und erschwinglich, zugleich aber auch kohlenstoffarm und nachhaltig ist.

In meiner Heimat Indien sind die schon jetzt am Rande des absoluten Existenzminimums lebenden Armen besonders stark von Extremwetterereignissen betroffen. Sie sind die ersten Opfer des Klimawandels – und dabei sollte nicht übersehen werden, dass sie zum aktuellen Bestand an Treibhausgasen in der Atmosphäre gar nicht beigetragen haben.

Wir werden bei unserem zukünftigen Handeln daher den Imperativ der Klimagerechtigkeit beachten müssen. Fossile Brennstoffe sind auch weiterhin von entscheidender Bedeutung für das Wachstum, was immer darüber gesagt werden mag. Und vor allem warten immer noch Milliarden von Menschen auf Zugang zu erschwinglicher Energie, die ihnen die Vorzüge des ökonomischen Fortschritts brächte. Und das zu einer Zeit, da die Welt das Kohlenstoffbudget, das zur Deckung ihres Entwicklungsbedarfs notwendig wäre, buchstäblich bereits aufgezehrt hat. So stellt sich denn die Frage, was dieser Teil der aufstrebenden Welt tun wird. Ihr Wachstum – das auf die Nutzung fossiler Brennstoffe angewiesen ist – wird die Umweltgefahren, denen wir alle ausgesetzt sind, noch vergrößern. Die Frage

lautet daher: Wie können wir Wachstum so neu erfinden, dass es kohlenstoffarm und dennoch erschwinglich ist? Es ist nicht genug, die Länder der aufstrebenden Welt zu schelten und zum Handeln zu zwingen. Es bedarf der politischen Unterstützung und der Bereitstellung finanzieller Mittel, um diese Transformation zu ermöglichen.

Viel zu lange schon tun reiche Staaten alles, um den Gedanken der Klimagerechtigkeit aus den Verhandlungen herauszuhalten oder ihn zu verwässern. Deshalb wurde das Pariser Klimaabkommen von 2015 gelobt: Es räumte den Begriff der historischen Emissionen aus dem Weg und verwies die Klimagerechtigkeit in einen Anhang. Es verabschiedete sich sogar von dem bloßen Gedanken, dass die Verluste und Schäden, die Länder aufgrund des Klimawandels erleiden, kompensiert werden sollten. Und schlimmer noch, es schuf einen schwachen und bedeutungslosen Rahmen für Maßnahmen gegen den Klimawandel, der es jedem Land selbst überließ, freiwillig etwas zu tun, statt dabei Bezug zu nehmen auf seinen Beitrag zu den historischen Emissionen oder auf seinen gerechten Anteil. Deshalb sollte es uns nicht wundern, dass die »national festgelegten Beiträge« *(»nationally determined contributions«)* – so der UN-Jargon für »nationale Reduzierungsziele« – der Welt eine Erwärmung um mindestens 3 °C bescheren werden.

Die an der Macht befindlichen Politiker sollten sich nicht in leeren Versprechungen hinsichtlich irgendwelcher Nettonullziele für 2050 ergehen. Sie sollten sich lieber auf konkrete Emissionsreduzierungen bis 2030 konzentrieren. Die alten Industrieländer und das neu hinzugekommene China haben sich 74 Prozent des Kohlenstoffbudgets in der Atmosphäre bis 2019 angeeignet, und selbst wenn sie ihre Emissionsreduzierungsziele erreichen, werden sie 2030 immer noch 70 Prozent davon verbrauchen. Das ist das Kohlenstoffbudget, das die gesamte Weltbevölkerung zur Verfügung hat, um unterhalb der Leitlinie von 1,5 °C zu bleiben.

Falls wir das tun, eröffnet sich eine Chance für reale Veränderungen – nämlich heute in die Volkswirtschaften der ärmsten Länder zu investieren, so dass sie ohne Umweltverschmutzung wachsen können. Es gibt viele Möglichkeiten für solch ein auf Veränderung gerichtetes Handeln. Man denke zum Beispiel an den Energiebedarf der ärmsten Länder der Welt,

denen es an der elementarsten Infrastruktur für eine Versorgung der Häuser und Wohnungen mit Strom oder zum Kochen fehlt – Millionen von Frauen benutzen zum Kochen immer noch Biomasse, mit schädlichen Folgen für ihre Gesundheit, da die Öfen eine extreme Luftverschmutzung verursachen. Die Zukunft läge in der Nutzung sauberer, erneuerbarer Energie für die Zwecke dieser Haushalte, die bislang noch außerhalb des auf fossilen Brennstoffen basierenden Energiesystems stehen. Die Kosten für erneuerbare Energie liegen für die Armen der Welt weit jenseits ihrer Möglichkeiten. Die an der Macht befindlichen Politiker sollten nicht die Notwendigkeit eines Übergangs zu neuen Formen der Energiegewinnung predigen, sondern dafür zahlen, dass dieser Übergang erfolgt.

An dieser Stelle sollte die Diskussion über die Einführung von Marktinstrumenten wie dem Emissionshandel ins Spiel kommen. Diese Instrumente sollten für die nötigen Veränderungen genutzt werden, so dass Projekte, die sehr rasch hohe CO_2-Reduktionen bringen, über Finanztransfers und CO_2-Gutschriften finanziert werden. Ein Beispiel wäre hier die Bereitstellung sauberer Energie durch Millionen von Kleinstnetzen in den Gemeinden der Ärmsten. Auf diese Weise bliebe der Markt im Bereich öffentlicher Verantwortung und Zielvorgaben und wäre nicht so anfällig für neue Betrugsmaschen im Namen einer CO_2-Kompensation.

Eine Möglichkeit böte auch die Nutzung des ökologischen Reichtums armer Gemeinschaften für den Klimaschutz, da Bäume und natürliche Ökosysteme Kohlendioxid speichern. Ihre natürlichen Ressourcen und Wälder sollten nicht als Kohlenstoffsenken angesehen werden, sondern als Chancen zur Verbesserung des Lebensstandards und des ökonomischen Wohlergehens der Armen. Die Regeln für Kohlenstoffkompensation durch Wälder müssen in diesem Geiste entwickelt werden – überlegt und mit politischer Klugheit.

Wir haben leider kostbare Zeit mit der Suche nach »smarten« Möglichkeiten vergeudet, so wenig wie möglich für die Reduzierung der Emissionen zu tun. Es ist höchste Zeit, einschneidende und mutige Maßnahmen zu ergreifen. Wir müssen die Politik in dem Wissen gestalten, dass wir in einer Welt voll wechselseitiger Abhängigkeiten leben, in der eine von Fairness und Gerechtigkeit geprägte Zusammenarbeit entscheidende

Bedeutung besitzt. /

Wir werden bei unserem zukünftigen Handeln den Imperativ der Klimagerechtigkeit beachten müssen.

4.26

Wachstumsrücknahme

Jason Hickel

Die Menschen verweisen in Gesprächen über die Klimakrise gerne auf das »Anthropozän« und die Tatsache, dass menschliche Aktivitäten erstmals in der Erdgeschichte unseren Planeten oder das Klima dramatisch verändert haben. Diese Terminologie ist in mancherlei Hinsicht nützlich, doch sie ist auch unzutreffend. Nicht der Mensch als solcher hat das Problem verursacht, sondern ein bestimmtes Wirtschaftssystem, der Kapitalismus, der auf einem beständigen Wirtschaftswachstum basiert und darauf angewiesen ist.

Das wäre kein Problem, wenn das Wachstum nur eine Nebensache wäre. Das ist jedoch nicht der Fall. Das Bruttoinlandsprodukt ist eng mit dem Energie- und Rohstoffverbrauch verbunden, also mit alledem, was die Weltwirtschaft jährlich aus dem Boden holt, verarbeitet und konsumiert. Und das ist ein Problem, denn mit wachsender Wirtschaft und steigendem Energieverbrauch wird es immer schwieriger, das Energiesystem schnell genug zu dekarbonisieren, um die Erderwärmung unter 1,5 oder 2 °C zu halten. Und unser Rohstoffverbrauch – gegenwärtig mehr als 100 Milliarden Tonnen pro Jahr – übersteigt die oberste Grenze des Tragbaren schon jetzt um den Faktor zwei.

Diese Krise wurde allerdings nahezu vollständig von den reichen Ländern im globalen Norden verursacht – und vor allem von den reicheren Schichten und Unternehmen in diesen Ländern. Der globale Norden ist für 92 Prozent der die erträglichen globalen Grenzen überschreitenden Emissionen verantwortlich, die von Wissenschaftlern auf eine CO_2-Konzentration in der Atmosphäre von 350 ppm festgelegt worden ist – ein Niveau, das wir 1988 überschritten. Die meisten Länder des globalen Südens halten sich immer

noch innerhalb des Bereichs ihres fairen Anteils an der Einhaltung der Grenzen und haben folglich überhaupt nichts zu der Krise beigetragen. Dennoch erleidet der globale Süden den übergroßen Teil der Schäden, darunter 82 bis 92 Prozent der ökonomischen Kosten des Klimakollapses und 98 bis 99 Prozent der mit dem Klima zusammenhängenden Todesfälle. Das Ausmaß dieser Ungerechtigkeit lässt sich kaum übertreiben.

Dasselbe gilt für den Ressourcenverbrauch. Die reichen Länder verbrauchen durchschnittlich 28 Tonnen Rohstoffe pro Kopf und Jahr, das Vierfache des noch tragbaren Niveaus und um ein Vielfaches höher als der Durchschnitt im globalen Süden. Außerdem eignen sich die reichen Länder netto beträchtliche Ressourcen aus dem Süden an. Das heißt, die Auswirkungen des Konsums im Norden werden tatsächlich in den Süden ausgelagert, wo die Schäden dann anfallen, während den Gemeinschaften im Süden zugleich die für die Entwicklung und die Befriedigung der menschlichen Bedürfnisse nötigen Ressourcen entzogen werden. Dieses System perpetuiert die Massenarmut und verstärkt die globale Ungleichheit.

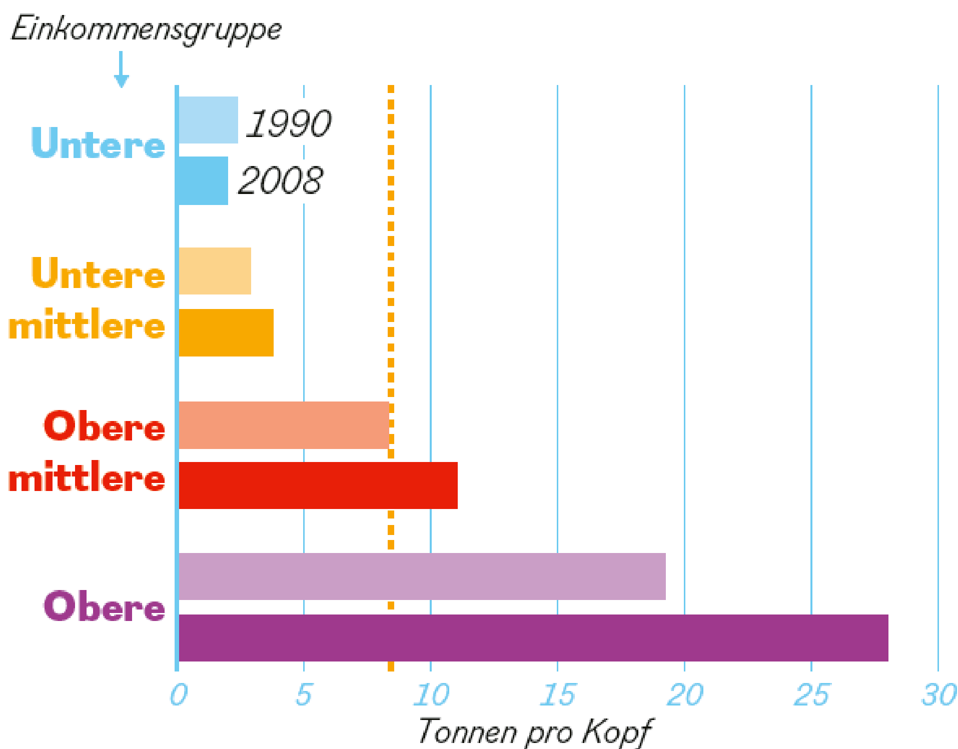


Schaubild 1: Materieller Fußabdruck von Ländern mit unterschiedlichem Einkommen; die

gestrichelte Linie markiert die nachhaltige Pro-Kopf-Grenze für 2008.

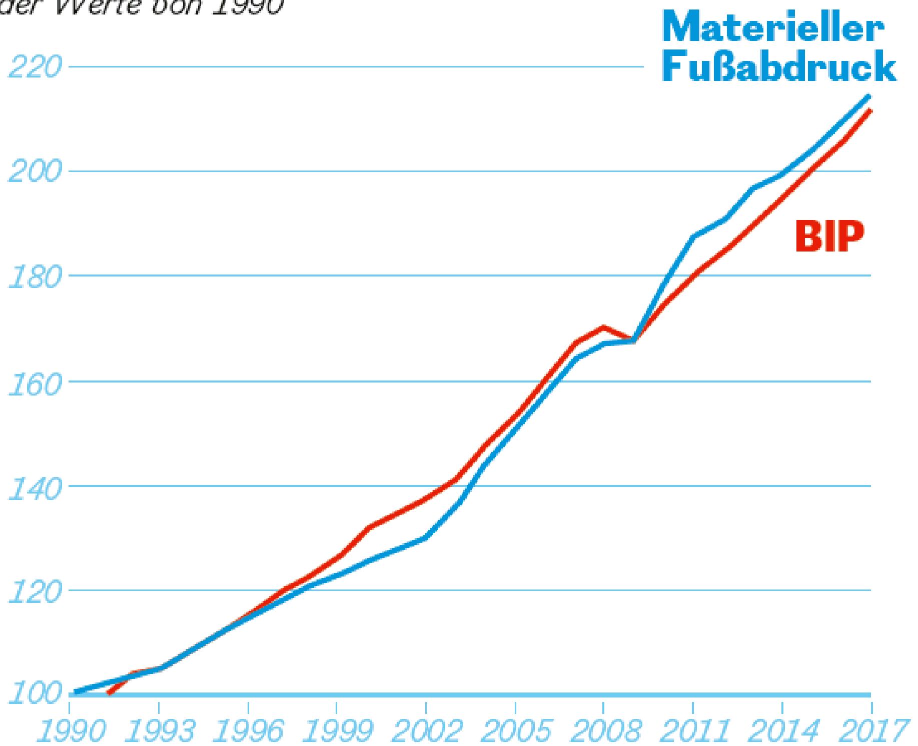


Schaubild 2: Globales BIP und materieller Fußabdruck in Tonnen pro Kopf.

Kurz gesagt, die ökologische Krise folgt den alten kolonialen Grenzen. Das fortgesetzte Wachstum im globalen Norden stützt sich auf Prozesse einer Kolonisierung der Atmosphäre und die Aneignung südlicher Ökosysteme. Wenn wir die koloniale Dimension der Krise außer Acht lassen, verfehlen wir den entscheidenden Punkt.

In den letzten 50 Jahren haben viele Ökonomen und Politiker im globalen Norden darauf gedrängt, das Wachstum zu beschleunigen, aber es möglichst »grün« zu gestalten. Dahinter stand die Hoffnung, das BIP von den Auswirkungen auf die Umwelt abkoppeln zu können. Wissenschaftlerinnen weisen dieses Narrativ jedoch als empirisch haltlos zurück.

Erstens gibt es keine Belege dafür, dass sich das absolute Wachstum von Energie- und Ressourcenverbrauch abkoppeln ließe, und alle vorhandenen Modelle prognostizieren, dass dieses Ziel selbst unter hochoptimistischen Annahmen hinsichtlich der Effizienz und des technologischen Wandels

kaum erreicht werden dürfte. Diese Ergebnisse sind von Wissenschaftlern mehrfach bestätigt worden. Eine neuere Studie zu dieser Frage gelangt zu dem Schluss: »Es ist irreführend, eine wachstumsorientierte Politik mit der Erwartung zu begründen, dass eine Entkopplung möglich sei.«

Wie ist das bei den Emissionen? Das BIP *kann* von den Emissionen abgekoppelt werden, indem man fossile Brennstoffe durch erneuerbare Energie ersetzt, und das geschieht in einigen Ländern bereits. Das Problem ist nur, dass die Dekarbonisierung sich nicht schnell genug realisieren lässt, um die Pariser Klimaziele einzuhalten, *wenn Volkswirtschaften mit hohem Einkommen weiterhin mit den bisherigen Raten wachsen*. Denn mehr Wachstum bedeutet mehr Energiebedarf, und ein höherer Energiebedarf macht es schwierig – oder wahrscheinlich sogar unmöglich –, die Emissionen hinreichend schnell auf null zu reduzieren.

Aufgrund dieser Erkenntnisse fordern ökologische Ökonomen einen grundlegend anderen Ansatz. Der erste Schritt besteht in der Einsicht, dass Länder mit hohem Einkommen nicht noch mehr Wachstum *brauchen*. Tatsächlich wissen wir, dass es möglich ist, die menschlichen Bedürfnisse auf einem hohen Niveau zu befriedigen und dafür weniger Energie und Ressourcen einzusetzen, als die reichen Länder dies gegenwärtig tun. Entscheidend ist hier, weniger notwendige Formen der Produktion zurückzufahren und die Wirtschaft mit dem Ziel der Förderung des menschlichen Wohlergehens statt der Kapitalakkumulation zu organisieren. Man spricht hier von Wachstumsrücknahme. Gemeint ist eine planvolle Verringerung des überzogenen Energie- und Ressourcenverbrauchs in Ländern mit hohem Einkommen, die das Ziel verfolgt, die Wirtschaft in gerechter Weise wieder in ein Gleichgewicht mit der lebendigen Welt zu bringen.

Wie sieht das in der Praxis aus? Statt davon auszugehen, dass sämtliche Sektoren der Wirtschaft ständig weiterwachsen müssen, ganz unabhängig von der Frage, was wir brauchen oder nicht brauchen, sollten wir entscheiden, welche Wirtschaftssektoren wir tatsächlich verbessern müssen (zum Beispiel erneuerbare Energie, den öffentlichen Verkehrssektor und die Gesundheitsversorgung), und welche Sektoren eindeutig zerstörerisch sind und deshalb verkleinert werden sollten (zum Beispiel SUVs, Privatjets,

Flugreisen, Mode, Fleischindustrie, Werbung, der Finanzsektor, die Praxis der geplanten Obsoleszenz, der militärisch-industrielle Komplex und dergleichen). Weite Teile der Wirtschaft sind ausschließlich auf die Macht von Unternehmen und auf Elitekonsum ausgerichtet, und ohne sie würde es uns allen bessergehen.

Die meisten Menschen würden das wohl für vernünftig halten, mit einer Ausnahme: Was wird aus den Arbeitsplätzen? Zum Glück gibt es hier eine einfache Lösung. Da die Wirtschaft dann weniger Arbeitskraft benötigt, können wir die Arbeitszeit verkürzen und die notwendige Arbeit gleichmäßiger verteilen. Wir können auch staatliche Arbeitsförderungsprogramme auflegen, um jedem die Möglichkeiten zu geben, sich weiterzubilden und sich am wichtigsten kollektiven Projekt unserer Generation zu beteiligen: dem Ausbau der erneuerbaren Energien, der Wärmeisolierung unserer Gebäude, der lokalen Produktion unserer Nahrungsmittel und der Regenerierung der Ökosysteme. Außerdem müssen wir weltweit die öffentlichen Dienstleistungen ausbauen, um sicherzustellen, dass alle Menschen Zugang zu den Ressourcen erhalten, die sie benötigen, um gut leben zu können (nicht nur Gesundheitsversorgung und Ausbildung, sondern auch Wohnen, öffentliche Verkehrsmittel, saubere Energie, Wasserversorgung und Internet). Zugleich gilt es, die Ungleichheit durch eine progressive Besteuerung des Einkommens und des Vermögens drastisch zu verringern.

Dieser Ansatz würde allen ein gutes Auskommen und eine gute Versorgung sichern und zugleich ganz direkt den Energie- und Ressourcenverbrauch reduzieren, so dass wir die Wirtschaft sehr viel schneller – nämlich innerhalb von Jahren statt von Jahrzehnten – dekarbonisieren und den ökologischen Zusammenbruch umkehren könnten. Und mehr noch, er würde die Länder im globalen Süden von imperialistischer Aneignung befreien, so dass sie ihre Ressourcen für die Befriedigung menschlicher Bedürfnisse verwenden könnten, statt den Konsum im Norden zu bedienen.

Das mag utopisch erscheinen, ist aber möglich und zugleich auch notwendig. Auf diese Weise verhindern wir den ökologischen Zusammenbruch und schaffen eine gerechte Zivilisation für das 21.

Jahrhundert. Natürlich wird es dazu realer Kämpfe gegen all jene bedürfen, die so gewaltig von der bestehenden Struktur der Weltwirtschaft profitieren. Es bedarf der Organisation, der Solidarität und des Mutes. Doch das ist bei jedem Kampf für eine bessere Welt so. /

Nicht der Mensch als solcher hat das Problem verursacht, sondern ein bestimmtes Wirtschaftssystem, der Kapitalismus, der auf einem beständigen Wirtschaftswachstum basiert und darauf angewiesen ist.

4.27

Die Wahrnehmungslücke

Amitav Ghosh

Bäume seien seine Lehrmeister gewesen, schrieb einst der deutsche Dichter Hölderlin, und wenn es irgendeinen Ort auf Erden gibt, der dasselbe von sich behaupten könnte, dann Ternate, eine winzige Insel im dem Archipel, das einst die Molukken genannt wurde, die Gewürzinseln. Sie gehört heute zur Provinz Nordmeluku im äußersten Osten Indonesiens. Das Meer ist dort übersät von Vulkaninseln, und Ternate ist eine davon. Die Oberfläche der Insel besteht ausschließlich aus dem sanft abfallenden Kegel eines Vulkans, des Gamalama, der sich bis zu einer Höhe von 1700 Metern erhebt.

Ternate ist ein Ort, der nach Ansicht der meisten wohl sehr fern vom Gang der Geschichte liegt. In Wirklichkeit war die Insel jedoch über viele Jahrhunderte ein Motor der Weltgeschichte, wie jeder erkennen wird, der die zahllosen Kolonialforts an seinen Küsten sieht. Der Grund: Auf Ternate und den umliegenden Inseln wuchs ein Baum von einzigartigem Wert, der den Namen Szygium aromaticum trägt und die Gewürznelken hervorbringt. Dieses einst unendlich wertvolle Gewürz machte Ternate über Hunderte von Jahren reich und mächtig. Doch im 16. Jahrhundert, zu Beginn des Zeitalters der europäischen Kolonisierung, brachte der »Lebensbaum« Ternates auch Unheil über die Insel. Mehrere Gruppen europäischer Kolonialmächte stritten sich um Ternate und die Inseln der Umgebung im Verlaufe blutiger Auseinandersetzungen um die Errichtung eines Monopols im Gewürznelkenhandel. Am Ende siegten die Holländer. Im 17. Jahrhundert machten sie die Insel zu ihrer Kolonie und verfügten, dass Gewürznelken in Zukunft nur auf einer anderen Insel der Südmolukken angebaut werden durften. Das Volk von Ternate wurde durch einen von den Holländern aufgezwungenen Vertrag genötigt, sämtliche Gewürznelkenbäume auf ihrer

Insel »auszurotten«. Der Baum, der Ternates Lehrmeister gewesen war, sollte erst im folgenden Jahrhundert auf die Abhänge des Gamalama zurückkehren, als Gewürznelken auch anderswo angebaut wurden und drastisch im Wert gesunken waren.

Heute ist Ternate ein stiller, verschlafener Ort, bekannt vor allem für die Ruinen der frühen portugiesischen und holländischen Forts, von denen die Küste gesäumt ist. Doch auch wenn die Insel fern von den heutigen Zentren des Welthandels liegt, hinkt sie dennoch nicht hinter der Globalisierung her. Indonesien gehört zu den am schnellsten wachsenden Volkswirtschaften der Welt, und das zeigt sich allenthalben auch auf der Insel: in der gewaltigen Zahl großer und kleiner Fahrzeuge, die sich auf den Straßen drängen, und den Gebäuden, die überall in den Dörfern aus dem Boden schießen. Tatsächlich gibt es keinen besseren Beweis für die rasche Entwicklung Indonesiens als die Fähigkeit des Landes, selbst diesen entlegenen Winkel seines Staatsgebiets mit einer Fülle von Gütern und Dienstleistungen zu versorgen.

Die Landschaft Ternates besitzt indessen noch ein weiteres Kennzeichen dieses Zeitalters beschleunigter Entwicklung. Und auch dieses Kennzeichen prägt der Schicksalsbaum des Landes der Insel auf. Überall auf Ternate sterben die Gewürznelkenbäume. In immer mehr Hainen stehen sie in kraftlosen Ansammlungen umher, die Zweige ohne Blätter, die Stämme aschfahl. Auf den Abhängen des Vulkans sieht man Gruppen toter Bäume, ihr Bleigrau ein deutlicher Kontrast zum Grün der Umgebung.

Die Bauern, die sich um diese Bäume kümmern, sind sich einig hinsichtlich der Ursache dieser Misere: Das Klima hat sich in den letzten Jahren verändert, sagen sie. Es gibt weniger Regen, und der fällt unregelmäßiger. Das hat wiederum zur Ausbreitung von Fäule und Krankheiten geführt. Zum Regenmangel kam ein weiteres, bislang unbekanntes Phänomen hinzu: Waldbrände. Im März 2016 wütete ein Brand drei Tage lang auf den Abhängen des Gamalama. Waldbrände dieser Stärke sind für die Inselbewohner eine neue Erfahrung.

So haben denn die gegenwärtigen Veränderungen im Klima der Welt die Menschen auf Ternate erneut an die vorderste Front der Geschichte befördert. Die Bäume, die einst ihre ersten Schritte in der Welt begleiteten,

sterben vor ihren Augen, und sie schauen hilflos zu.

Das ist tragisch, wenn man bedenkt, dass die vulkanische Umwelt Ternates ein besonders enges und sakralisiertes Band zwischen der Ökologie der Insel und ihren Bewohnern knüpfte, die sich von jeher als Hüter ihrer eng verzahnten Welt verstehen. Das gilt in besonderem Maße für die Nachfahren der Sultane, die seit dem 14. Jahrhundert die Herrschaft über Ternate ausübten. Einige Mitglieder dieser Dynastie leben heute noch auf der Insel, und während meines Besuchs 2016 konnte ich einen von ihnen interviewen, einen Prinzen und Sohn des verstorbenen Herrschers, der gegenwärtig im Sultanspalast residiert.

Wir saßen in einem Hof mit Blick auf den Gamalama, und so kam unser Gespräch unvermeidlich auch auf die sterbenden Gewürznelkenbäume, die ich an den Hängen des Vulkans gesehen hatte. Wie so viele andere auf der Insel führte auch der Prinz das Absterben der Bäume auf den Klimawandel zurück – für ihn war das auch deshalb zutiefst beunruhigend, weil die Einnahmen seiner Familie seit 700 Jahren zum Teil auf diesen Bäumen basierten.

So stellte ich denn dem Prinzen eine Frage, die ich bereits mehreren Gewürznelkenbauern gestellt hatte: »Glauben Sie, die Menschen auf Ternate sollten sich angesichts des Ernstes der Lage bemühen, ihre Kohlenstoffemissionen zu reduzieren?«

Wegen der besonderen Beziehung seiner Familie zum Gewürznelkenbaum dachte ich, der Prinz werde die Sache vielleicht anders sehen als die arbeitenden Bauern, mit denen ich gesprochen hatte. Doch die Antwort, die er mir gab, war im Wesentlichen dieselbe, wie ich sie auch von anderen auf der Insel gehört hatte. Sie ließe sich folgendermaßen paraphrasieren: »Warum sollten *wir* uns einschränken? Das wäre ungerecht uns gegenüber. Der Westen hatte seine Zeit, als wir schwach und machtlos und sie unsere Herrscher waren. Jetzt sind wir an der Reihe.«

Die Antwort des Prinzen war für mich keine Überraschung, denn ich hatte sie bereits viele Male gehört, nicht nur in Indonesien, sondern auch in Indien, China und an vielen anderen Orten. Für die Bauern wie für den Prinzen wogen die Ungerechtigkeiten der Geschichte weitaus schwerer als die materielle Realität und die drohenden Gefahren des Klimawandels. Die

Hinnahme einer gestörten Umwelt war für sie ein Opfer, das sie um der weiterreichenden nationalen Ziele willen auf sich nehmen mussten.

Etwa in diesem Geiste ertragen die Einwohner von Städten wie Delhi und Lahore eine Luftverschmutzung von gesundheitsschädlichen Ausmaßen, obwohl sie wissen, dass diese Verschmutzung sie mehrere Jahre ihres Lebens kosten wird. Die Schädigung ihrer Gesundheit und ihres Wohlbefindens gilt ihnen als ein Opfer, das notwendig ist, um einen gewissen Lebensstandard zu erreichen, aber andererseits auch ein weiterreichendes kollektives Ziel zu verwirklichen und sich einen besseren Platz in der internationalen Ordnung zu sichern. Auf diese Weise vermischt man die Bewältigung von Umweltrisiken mit einigen der Vorstellungen von Aufopferung und Leid, die dem Nationalismus zugrunde liegen. Aus demselben Grund gelten Versuche, den Kohlenstoffemissionen armer Länder Beschränkungen aufzuerlegen, weithin als ein verdecktes Mittel zur Aufrechterhaltung der wirtschaftlichen und geopolitischen Disparitäten der letzten 200 Jahre, denn pro Kopf gerechnet, bilden die Kohlenstoffemissionen des globalen Südens immer noch einen Bruchteil der Emissionen reicher Länder.

Diese Sichtweisen finden im Westen ihr Spiegelbild in der – in der Rechten inzwischen weit verbreiteten – Vorstellung, der globale Süden versuche, den wohlhabenden Nationen die hart erarbeiteten Früchte ihres Erfolges zu rauben. In den USA wird der Gedanke an eine Begrenzung der US-amerikanischen Emissionen gleichfalls als Einschränkung der nationalen Souveränität empfunden, die letztlich von der überwältigenden militärischen Vorherrschaft des Landes garantiert wird.

Kurz gesagt, Nationalismus, militärische Macht und geopolitische Disparitäten besitzen eine fundamentale Bedeutung für die Dynamik, die alle Bemühungen um den Abschluss eines globalen Abkommens über eine rasche Dekarbonisierung wiederholt vereitelt haben. In diesem Sinne könnte man sagen, Konflikte und nationale Rivalitäten seien zentrale Treiber des Klimawandels. Diese Fragen werden jedoch nur selten auf internationalen Konferenzen über die globale Erwärmung diskutiert. Dort konzentriert man sich eher auf technokratische und ökonomistische »Lösungen« diverser Art. Es ist kein Zufall, dass die Literatur zum

Klimawandel, die in der überwältigenden Mehrzahl von westlichen Universitäten und Thinktanks produziert wird, sich gleichfalls weitgehend auf technische und ökonomische Fragen fokussiert.

In der Folge besteht eine riesige Lücke zwischen der Wahrnehmung des Klimawandels in den reichen Ländern des globalen Nordens, die nahezu ausnahmslos Nutznießer des Kolonialismus sind, und der Wahrnehmung im globalen Süden, der zum größten Teil der einen oder anderen Form von Kolonialherrschaft ausgesetzt war. Im Norden betrachtet man das Phänomen weitestgehend aus technologischer, ökonomischer und wissenschaftlicher Perspektive, im Süden dagegen aus der Sicht der Macht- und Wohlstandsdisparitäten, die sich sämtlich auf die in der Kolonialzeit geschaffenen geopolitischen Ungleichheiten zurückführen lassen. Im Süden spielen in der Wahrnehmung von Menschen wie den Gewürznelkenbauern auf Ternate Fragen der Gewalt, der Herkunft und der geopolitischen Macht eine Rolle. Im Norden, dessen Stellung an der Spitze der globalen Pyramide weitgehend gesichert ist, werden diese Fragen nur selten diskutiert, und der Klimawandel gilt generell als ein Problem des Staates, das sich durch Verhandlungen mit multinationalen Institutionen wie den Vereinten Nationen lösen lässt.

Darin liegt ein höchst bedeutsamer Widerspruch. Multinationale Institutionen haben die Aufgabe, von der Voraussetzung auszugehen, dass alle Nationen und Völker gleich seien und der Reichtum gerecht zwischen den Nationen aufgeteilt sein sollte. Die Geopolitik geht dagegen von ganz anderen Voraussetzungen aus. Sie ist nicht auf die Schaffung von Gleichheit und Gerechtigkeit ausgerichtet, sondern auf das Gegenteil. Dort geht es ganz explizit um die Aufrechterhaltung einer Machtstruktur – oder anders gesagt: der Ungleichheit.

Die Dissonanz zwischen diesen beiden Sphären – der multilateralen globalen Politik auf der einen, der geopolitischen Macht auf der anderen Seite – ist so stark, dass sie fast unauflöslich erscheint. Während die Strukturen der globalen multilateralen Politik endlose Ströme von »Lösungen« und Verträgen produzieren, verweisen die wiederholten Zusammenbrüche internationaler Verhandlungen auf eine ganz andere, weitgehend verborgene Realität. Diese übersehene Dynamik beschrieb ein

Journalist aus Singapur einmal mit den Worten: »Es ist unser Wille zur Macht, der uns helfen wird, mit einer der stärksten Triebkräfte der Zukunft fertigzuwerden: dem Klimawandel.«

Mit anderen Worten, die führenden Politiker mögen in internationalen Verhandlungen eine bestimmte Sprache sprechen, doch wenn wir uns ansehen, was sie tatsächlich tun, entsteht der Eindruck, dass sie sich bei ihrem Handeln in Wirklichkeit vom Willen zur Macht leiten lassen. Das ist möglicherweise der Grund, weshalb reiche Staaten sich in der Lage sahen, gerade einmal 10 Milliarden US-Dollar für extrem vulnerable Länder zur Verfügung zu stellen, aber ihre Verteidigungsausgaben problemlos um eine Billion Dollar zu erhöhen. Daraus kann man ersehen, dass viele führende Politikerinnen der Welt sich entgegen ihren öffentlichen Bekundungen in Wirklichkeit auf eine Zukunft verstärkter Konflikte vorbereiten.

Was können wir angesichts der Hartnäckigkeit der geopolitischen Disparitäten tun, um die planetare Krise zu bewältigen? Wie lassen sich die Wünsche der Menschen im globalen Süden erfüllen, da doch klar ist, dass die Menschheit ersticken würde, wenn alle den westlichen Lebensstil übernähmen?

Ein Element, das eine gewisse Ermutigung darstellt, ist die Tatsache, dass die Wünsche der Mittelschichten im globalen Süden weitgehend mimetischen Charakter haben. Das heißt, wenn ein Inder oder ein Indonesier sagt: »Jetzt sind wir an der Reihe«, dann sagt er in Wirklichkeit: »Ich werde erst dann reich oder zufrieden sein, wenn ich das habe, was der andere hat.« Daraus folgt: Wenn die angeblich reichen anderen sich ändern und einen deutlich anderen Lebensstil annehmen, könnte das beträchtliche Auswirkungen auf die Wünsche in aller Welt haben.

Deshalb ist die Betonung, die Fridays for Future auf die Entwicklung neuer Lebensweisen legt, von entscheidender Bedeutung. Und die Tatsache, dass die Botschaft dieser Bewegung selbst im globalen Süden solche Resonanz findet, ist ein seltener Grund zu Optimismus. /

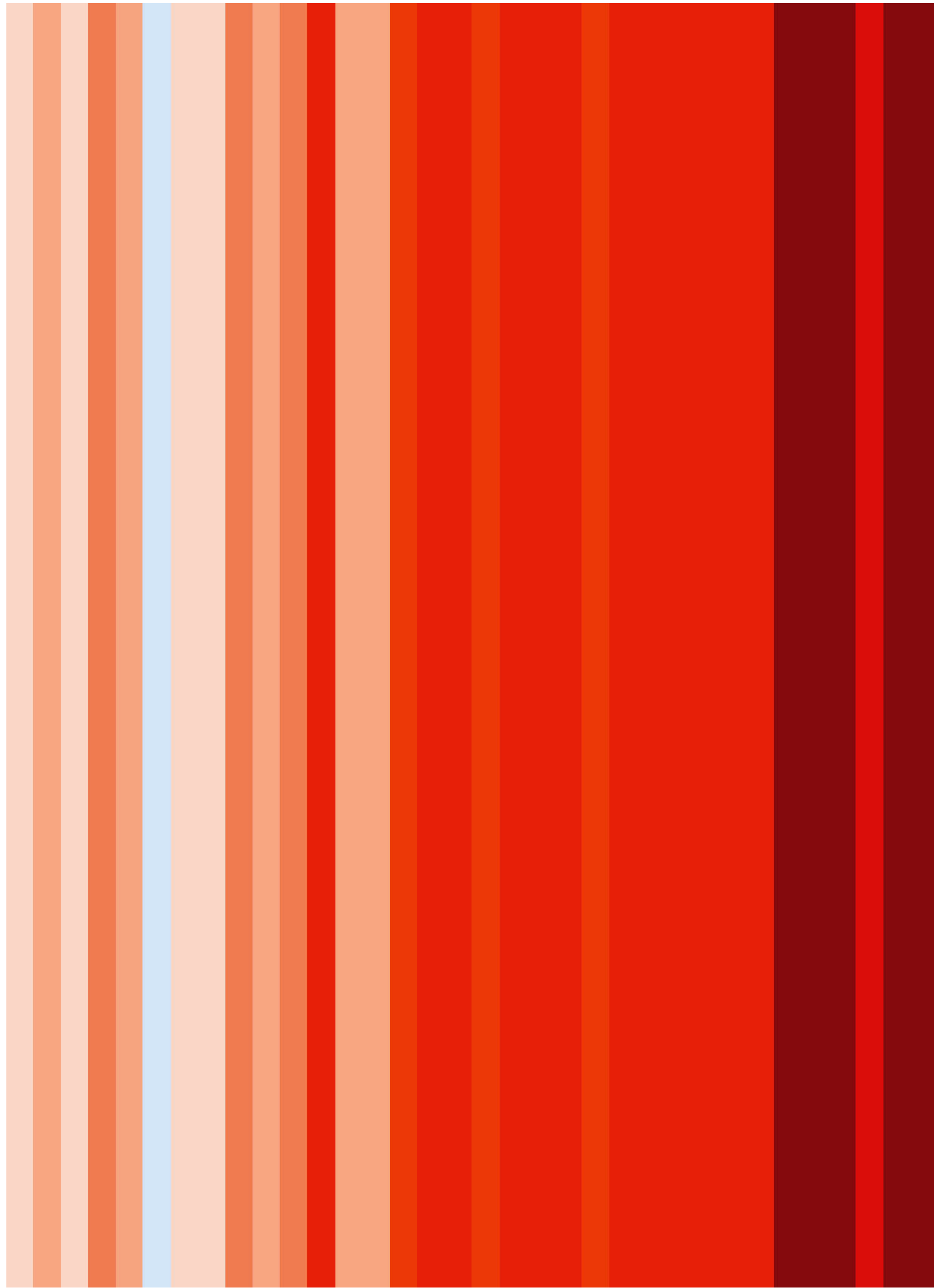


Mangroven gehören zu den am stärksten bedrohten Ökosystemen der Erde. Sie bilden ein wichtiges Habitat für Tiere, schützen die Küste vor Überschwemmungen, Tsunamis und Bodenerosion und leisten einen Beitrag zur Abschwächung des Klimawandels, indem sie Schadstoffe herausfiltern, Kohlendioxid aufnehmen und Sauerstoff freisetzen.

Teil 5

Was wir jetzt tun müssen

»Wir können uns für einen anderen Weg entscheiden«





Alte Wälder gehören zu den terrestrischen Senken mit den höchsten Kohlenstoffkonzentrationen. Die kanadischen First Nations Tla-o-qui-aht und Ahousaht protestierten 1984 gemeinsam mit Umweltschützern gegen den Holzeinschlag in einigen der ältesten Wälder Kanadas auf Meares Island. Das führte zur Schaffung des ersten Tribal Park British Columbias, in dem die Bilder aufgenommen wurden.

5.1

»Der effektivste Weg aus dieser verfahrenen Lage ist, uns weiterzubilden«

Greta Thunberg

Die Antwort auf die Frage, ob wir uns auf individuelle oder systemische Veränderungen konzentrieren sollten, lautet: ja, unbedingt. Das eine ist nicht ohne das andere zu haben. Wir brauchen beides. Die Bewältigung der Klimakrise kann man weder dem Einzelnen, noch den Märkten überlassen. Wenn wir unsere Klimaziele einhalten – und damit die schlimmsten Risiken, eine Klimakatastrophe auszulösen, abwenden – wollen, müssen wir unsere gesamten Gesellschaften verändern. »Die globale Erwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen, erfordert rasche, weitreichende und beispiellose Veränderungen in sämtlichen Bereichen der Gesellschaft«, erklärte der Weltklimarat (IPCC). Ein solcher Wandel lässt sich auf keinen Fall allein dadurch erreichen, dass einzelne Personen ihre Lebensweise ändern, einzelne Unternehmen neue Möglichkeiten zur Herstellung von grünem Zement finden oder einzelne Staaten die Steuern erhöhen oder senken. Denn das wird nicht reichen. Andererseits ist es ebenso unmöglich, einen solchen Wandel ohne die Mitwirkung der Bürgerinnen und Bürger herbeizuführen; sie müssen vor allem an der Basis vorangehen. Einzelne Menschen, einzelne Bewegungen, einzelne Organisationen, einzelne Führungskräfte, einzelne Regionen und einzelne Staaten müssen Maßnahmen initiieren.

Im Laufe der Geschichte gab es viele große gesellschaftliche Umbrüche. Manche waren recht dramatisch – zum Guten oder Schlechten. Wenn wir

also beispiellose Veränderungen in allen Gesellschaftsbereichen fordern, meinen wir nicht, dass wir für einen Tag in der Woche vegetarisch essen, unsere Urlaubsreise nach Thailand kompensieren oder unseren Diesel-SUV gegen ein Elektroauto tauschen sollten. Aber genau das scheinen die meisten Menschen in weiten Teilen der Welt zu glauben. Dafür gibt es verständliche Gründe. Wir Menschen sind gesellige Tiere – Herdentiere, wenn man so will. Wie Stuart Capstick und Lorraine Whitmarsh im folgenden Kapitel zeigen, ahmen wir das Verhalten anderer nach und folgen unseren Anführern. Wenn wir nicht sehen, dass andere sich verhalten, als befänden wir uns in einer Krise, begreifen nur wenige, dass wir tatsächlich in einer Krise stecken.

Anders ausgedrückt: Es spielt kaum eine Rolle, ob jemand sagt, dass wir uns in einer Notlage befinden, wenn niemand sich dementsprechend verhält. Das begreifen die Machthabenden sehr wohl, die meisterhaft die Kunst beherrschen, das eine zu sagen und das genaue Gegenteil zu tun. Höchstwahrscheinlich ist das der Grund, dass wir in eine Situation geraten sind, in der beispielsweise die größten erdölproduzierenden Länder der Welt ihre Infrastruktur für fossile Brennstoffe rapide ausbauen und sich gleichzeitig als führend in Klimafragen bezeichnen, obwohl sie ihre Emissionen nicht reduzieren.

Die schwedische Sprache hat nur sehr wenige Worte hervorgebracht, die internationale Anerkennung gefunden und es in das globale Vokabular geschafft haben wie »Smörgåsbord« und »Ombudsman«. In jüngster Zeit ist ein weiteres Wort hinzugekommen: *flygskam*, »Flugscham«. Es hängt mit der internationalen Klimaschutzbewegung zusammen und der zunehmenden Zahl von Menschen, die das Fliegen aufgegeben haben, weil häufige Flugreisen die mit Abstand klimaschädlichsten Einzelaktivitäten sind, die man betreiben kann – abgesehen vom Weltraumtourismus von Milliardären oder dem Besitz einer Luxusyacht. Dass *flygskam* in Schweden populär wurde, hatte wahrscheinlich den Grund, dass einige wenige Prominente sich dahinter stellten. Das Wort wurde von den Medien erfunden, vermutlich in dem Bestreben, eine click-freundliche Zugkraft zu entfalten. Daher der Zusatz »scham«.

Ich kenne viele, die Flugreisen aufgegeben haben, und zwar nicht nur für

ein oder zwei Jahre, sondern für immer. Das ist keine Entscheidung, die jemand leichtfertig trifft. Mit diesem Schritt haben diese Leute ihren Kohlenstoff-Fußabdruck erheblich verringert. Aber das ist gewöhnlich nicht der Grund, aus dem sie es tun. Auch nicht, um jemanden zu *beschämen*. Die meisten haben es aus dem gleichen Grund getan wie ich: um eine deutliche Botschaft an ihre Umgebung zu senden, dass wir am Beginn einer Krise stehen und man in einer Krise sein Verhalten ändert.

Ich bin sicher nicht zweimal über den Atlantik gesegelt, um jemanden zu beschämen oder meinen Kohlenstoff-Fußabdruck zu verringern. Ich habe es getan, um darauf aufmerksam zu machen, dass wir als Individuen keine Möglichkeit haben, im heutigen System nachhaltig zu leben. Und dass die Lösungen, die erforderlich sind, um es uns zu ermöglichen, innerhalb des Zeitrahmens unserer Klimaziele nicht einmal annähernd verfügbar sein werden.

Es gibt jedoch noch ein weiteres schwedisches Wort, das weit mehr Aufmerksamkeit verdient als *flygskam*, und das ist *folkbildning*. Diese Form der breiten, kostenlosen, freiwilligen Weiterbildung hat ihre Wurzeln in der Arbeiterschaft und entstand in Schweden, nachdem dort in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts die Demokratie eingeführt wurde – als Gewerkschaften legalisiert wurden, Arbeiter und Frauen das Wahlrecht erhielten und Schweden seinen Sozialstaat aufzubauen begann. Viele denken wahrscheinlich, Fridays for Future sei ursprünglich als Protestbewegung gedacht gewesen, aber das ist nicht der Fall oder zumindest ist sie nicht als solche entstanden. Unser vorrangiges Ziel war, Informationen über die Klimakrise zu verbreiten – genauer: *folkbildning*, also Weiterbildung zu betreiben. Als ich mich am 20. August 2018 vor das schwedische Parlament setzte, trug ich nicht nur ein großes weißes Schild mit der Aufschrift: *Skolstrejk För Klimatet*, vielmehr hatte ich vor allem einen großen Stapel Flugblätter voller Fakten und Informationen über die Klima- und Ökologiekrise bei mir, die sich alle Passanten mitnehmen konnten. Noch immer liegt ein Stapel in der Schreibtischschublade in der Wohnung meiner Eltern. Ich vermute, die Flugblätter vermittelten mein Anliegen nicht so wirkungsvoll wie das schüchterne Mädchen mit dem großen weißen Schild.

Aber bis heute bin ich fest überzeugt, dass der effektivste Ausweg aus

dieser verfahrenen Lage für uns darin besteht, uns und andere weiterzubilden (ein bisschen paradox, da die Idee des Schulstreiks darauf beruht, dem Unterricht fernzubleiben, aber dennoch). Denn wer erst einmal die Situation begreift, mit der wir uns konfrontiert sehen, wer erst einmal einen Eindruck vom Gesamtbild bekommt, wird mehr oder weniger wissen, was zu tun ist. Und was vielleicht noch wichtiger ist – er oder sie wird wissen, was nicht zu tun ist. Etwa sich auf spezifische Details zu konzentrieren, ohne den größeren Kontext in Betracht zu ziehen, oder anders gesagt, eine Krise zu bewältigen versuchen, ohne sie als solche zu behandeln. Ich bin fest überzeugt, sobald wir in den vollen Krisenmodus schalten, werden wir jedes erdenkliche einzelne Detail berücksichtigen. Aber bis dahin sind Debatten über losgelöste Einzelfragen wahrscheinlich Zeitverschwendung, weil so viele dieser separaten Probleme vereinnahmt werden, um »Kulturkämpfe« zu schüren. Häufig zielen sie darauf ab, die Aufmerksamkeit aller zu binden und jeden sinnvollen Fortschritt zu behindern. Das gilt etwa für Bevölkerungswachstum, Atomkraft oder die Frage, *was ist mit China*?

Außer Kulturkämpfen gibt es noch viele erfolgreiche Strategien zu verzögern, zu spalten und abzulenken. Wie Naomi Oreskes im 1. Teil dieses Buches ausführt, lenkte die Industrie für fossile Brennstoffe »die Aufmerksamkeit weg von der eigenen Rolle, indem man die Bürgerinnen und Bürger aufforderte, ›persönliche Verantwortung‹ zu übernehmen und den eigenen CO_2-Fußabdruck zu verringern«. Anfangs wurde diese Idee von BP vorangetrieben, um von den größten zerstörerischen Industrien abzulenken und die einzelnen Konsumenten ins Blickfeld zu rücken. Dieses Vorgehen war äußerst erfolgreich. Im 4. Teil dieses Buches macht Nina Schrank auf ähnliche Bestrebungen von Getränkeunternehmen wie Coca-Cola aufmerksam, die den Konsumenten die Schuld an der explodierenden Umweltverschmutzung durch Plastik zuzuschieben versuchten. Unzählige solcher Kampagnen wurden in die Klimadebatte eingebracht. In einer kürzlich besonders erfolgreichen Kampagne wird behauptet, dass hundert Unternehmen für siebzig Prozent der weltweiten Emissionen verantwortlich seien. Das ist das genau gegenteilige Argument zum Narrativ des Kohlenstoff-Fußabdrucks, aber das Ergebnis ist weitgehend das gleiche –

nämlich Untätigkeit. Die zentrale Botschaft ist dieses Mal, da nur hundert Unternehmen all diese Emissionen freisetzen, spiele es keine Rolle, was wir als Einzelpersonen tun, weil es wesentlich effektiver wäre, wenn wir diese Unternehmen irgendwie loswürden. Wie das passieren sollte, ist nicht klar, nicht zuletzt, weil uns Regeln, Gesetze oder Restriktionen fehlen, dies umzusetzen, und uns nur übrigbleibt, ihre Produkte zu boykottieren – was natürlich eine individuelle Aktion ist.

Ich möchte nicht falsch verstanden werden: Ich bin sehr dafür, sie loszuwerden und sie für die unbeschreiblichen Zerstörungen bezahlen zu lassen, die sie verursacht haben. Es ist nur so, wenn diese hundert Unternehmen erst einmal fort sind, werden sicher andere hundert ihren Platz einnehmen, sofern wir nicht unsere gesamte Gesellschaft umgestalten – ein Prozess, für den es notwendig ist, dass individuelles Handeln und Systemwechsel Hand in Hand gehen. Also noch einmal: Wir brauchen beides. Jede Behauptung, wir könnten das eine ohne das andere haben – oder dass eine einzelne Lösung oder Idee wichtiger als alle anderen sei –, zielt ziemlich sicher darauf ab, uns zu bremsen.

Eines, was ich allerdings klarmachen sollte, ist, dass ich, wenn ich von individuellem Handeln spreche, nicht nur meine, den Plastikverbrauch zu reduzieren und mehr pflanzenbasierte Nahrung zu essen – obwohl es gute Methoden sind, ein Gefühl der Dringlichkeit zu erzeugen. Wenn ich von individuellem Handeln spreche, meine ich, dass wir als Individuen unsere Stimme und alle uns verfügbaren Plattformen nutzen sollten, um zu Aktivistinnen und Aktivisten zu werden und den Menschen in unserer Umgebung die Dringlichkeit der Lage zu vermitteln. Wir alle sollten aktive Bürgerinnen und Bürger werden und die Machthabenden für ihr Handeln und ihre Untätigkeit zur Rechenschaft ziehen.

Die Wahrheit ist, wenn wir die schlimmsten Auswirkungen der Klima- und Ökologiekrise abwenden wollen, können wir uns unsere Vorgehensweise nicht mehr aussuchen – wir müssen alles tun, was wir können. Und dazu brauchen wir alle: Individuen, Staaten, Unternehmen und jedes andere Gremium und jede erdenkliche Institution. Allerdings müssen wir uns vergegenwärtigen, dass die Zeit für *kleine Schritte in die richtige Richtung* längst vorbei ist. Wir haben nicht mehr die Zeit, Menschen nach

und nach mitzunehmen. Und »gewisse Fortschritte machen« oder »langsam gewinnen« ist nicht gut genug. Denn wenn es um die Klimakrise geht, gilt, was der amerikanische Autor Alex Steffen sagt: »Langsam gewinnen ist dasselbe wie verlieren.« /

5.2

Individuelles Handeln, gesellschaftliche Transformation

Stuart Capstick und Lorraine Whitmarsh

Es besteht ein besorgniserregendes Missverhältnis zwischen den gewaltigen Folgen des Klimawandels und der Geringfügigkeit der dem Einzelnen abverlangten Reaktion. Angesichts einer beispiellosen existenziellen Krise rät man uns, ein wenig fürs Recycling zu tun, das Licht auszuschalten und Strohhalme aus Papier zu benutzen, als könnten diese alltäglichen Entscheidungen den Anstieg des Meeresspiegels aufhalten oder tödliche Hitzewellen abwenden. Selbst wenn jemand alles ihm Mögliche tut, um seine Emissionen zu verringern – vegan werden, kein Auto fahren und keine Flugreisen unternehmen, so wenig Dinge wie möglich kaufen –, bleibt doch das nagende Gefühl eines bloßen Tropfens im Meer, bedeutungslos im Verhältnis zur Abhängigkeit unserer Gesellschaften von fossilen Brennstoffen und zu den weitreichenden Veränderungen, die nötig sind, um davon loszukommen.

Das ist eine entmutigende Sicht, doch die gute Nachricht lautet, dass sie auch auf einer falschen Dichotomie beruht. Wer die Aufmerksamkeit auf zwei Extreme – Individuelles und Systemisches – fokussiert, der übersieht den weiten Bereich dazwischen. Doch genau in diesem Bereich sind wir in der Lage, mit den Menschen in unserer Umgebung zu interagieren und zur Veränderung beizutragen, indem wir die gesellschaftlichen Erwartungen mitgestalten und gemeinsame Realitäten schaffen. In diesem Bereich

Einfluss auszuüben bedeutet weit mehr, als nur ein isolierter Konsument von Gütern und Dienstleistungen zu sein. Klimarelevantes Handeln entfalten wir vielmehr in den zahlreichen Rollen, die wir als Menschen im nahezu ständigen Kontakt mit anderen Menschen ausfüllen: als Menschen, die sich am Leben der Gemeinde, der Familie, der Freundeskreise, der Organisationen und der Arbeitswelt beteiligen.

Eine Möglichkeit für klimarelevantes Handeln in diesem Kontext besteht darin, anderen Menschen Hinweise zu geben und ein Vorbild zu sein. Wie jeder von uns von den Meinungen und Handlungen anderer Menschen beeinflusst wird – insbesondere solcher Menschen, zu denen wir aufschauen oder die uns wichtig sind –, so werden auch die anderen Menschen von uns beeinflusst, ob wir das nun bemerken oder nicht. Viele Studien haben gezeigt, dass der Umfang, in dem Menschen umweltfreundliche Entscheidungen treffen, davon beeinflusst wird, wie sie das Handeln anderer Menschen einschätzen. In anderen Forschungen hat man gezeigt, wie dieser zwischenmenschliche Einfluss sich mit der Zeit entwickeln und in einer ganzen Nachbarschaft oder einem Netzwerk von Kontakten ausbreiten kann, und zwar in einem Prozess, den man als soziale oder verhaltensbezogene »Ansteckung« bezeichnet. Das kann als Reaktion auf Veränderungen in der Umgebung wie auch durch mündliche Empfehlungen geschehen. Forschungen zur Ausbreitung von Technologien haben gezeigt, dass Haushalte, die eine Solaranlage auf ihrem Dach installieren, einen messbaren Einfluss auf die Wahrscheinlichkeit haben, dass andere in der Umgebung ihnen folgen. Wenn auf zwei Häusern innerhalb eines Umkreises von 800 Metern ein neues System installiert wird, veranlasst der daraus resultierende Nachbarschaftseinfluss im Durchschnitt einen weiteren Haushalt, dasselbe zu tun. In ähnlicher Weise wurde der Zuwachs an E-Bikes, E-Scootern und E-Autos ganz direkt durch Menschen ermöglicht, die über deren Nutzung redeten und andere dazu anregten, sie auszuprobieren.

Solche Muster sozialen Einflusses besitzen nicht nur die Fähigkeit, andere Menschen zu einem bestimmten Handeln zu bewegen, sie können auch den Ton in der Frage vorgeben, welche Lebensweisen als mehr oder weniger akzeptabel angesehen werden. Viele Jahre lang galt häufiges Fliegen als Kennzeichen eines hohen gesellschaftlichen Status. In letzter Zeit beginnt

jedoch das Wissen um die schädlichen Auswirkungen des Flugverkehrs, neue, gegenläufige soziale Normen zu prägen und die Nachfrage nach Flügen zu beeinflussen. In Schweden, wo das Phänomen der *flygskam* (Flugscham) Fuß fasste, sank die Zahl der Passagiere bei Inlandsflügen in der Folge von 2018 bis 2019 um 9 Prozent. Um andere Menschen zu beeinflussen, ermuntert die Flight-Free-Bewegung (»Ich bleibe auf dem Boden«) die Menschen, sich zu verpflichten, weniger zu fliegen, und das nicht nur, um die Emissionen zu verringern (auch das ist wichtig), sondern um größeren Einfluss auf Familie und Freunde auszuüben und letztlich die kulturellen Erwartungen im Zusammenhang mit dem Luftverkehr zu verändern.

Persönliches Handeln zur Bekämpfung des Klimawandels bietet auch die Möglichkeit, weiterreichende Veränderungen der unseren alltäglichen Entscheidungen zugrundeliegenden Kontexte herbeizuführen, zum Beispiel indem man geschäftliche Aktivitäten beeinflusst und das Verständnis einer normalen oder wünschenswerten Lebensweise verändert. Die zunehmende Begeisterung für eine pflanzliche Ernährung – die in einigen Teilen der Welt bereits zu einer beträchtlichen Verringerung der Treibhausgasemissionen geführt hat – veranlasst Produzenten, in die Entwicklung neuer veganer oder vegetarischer Produkte zu investieren, und birgt das Potenzial für weitere Veränderungen in den ernährungsbezogenen Entscheidungen der Menschen, wenn diese Optionen immer größere Verbreitung finden.

Wenn einflussreiche oder sehr bekannte Persönlichkeiten sich zu persönlichen Verhaltensänderungen wie einer Reduzierung ihrer Flüge verpflichten, kann das eine besonders große Wirkung auf andere haben. Die Glaubwürdigkeit von Wissenschaftler:innen und Aktivist:innen, die sich auf dem Gebiet des Klimawandels betätigen, kann durch persönliche Entscheidungen, die eine Botschaft über den Ernst der Klimakrise oder die Bedeutung individuellen Handelns aussenden, gestärkt oder auch geschädigt werden. Die Fähigkeit, die eigenen Emissionen zu senken und Einfluss auf andere auszuüben, variiert zudem beträchtlich mit dem sozioökonomischen Status und den materiellen Lebensumständen. Die reichsten 10 Prozent der Menschen weltweit produzieren gut die Hälfte aller globalen Treibhausgasemissionen. Sie müssen mehr tun, um eine nachhaltige Lebensweise zu erreichen; ihre persönlichen Ressourcen versetzen sie

jedoch auch weit eher als andere in die Lage, ethisch zu investieren und die berufliche Praxis zu beeinflussen.

Persönliches Handeln kann auch die aktive Beteiligung an kollektiven Bemühungen um die Herbeiführung einer Veränderung bedeuten. Die Beteiligung an sozialen Bewegungen zur Bekämpfung des Klimawandels kann einiges bewirken, sowohl durch die Beeinflussung der Öffentlichkeit zugunsten des Klimaschutzes als auch durch Druck auf Entscheidungsträger, eine ehrgeizigere Politik in diesen Fragen zu betreiben. In vielen Teilen der Welt können Politikerinnen dann nicht mehr behaupten, sie hätten kein gesellschaftliches Mandat, den Klimawandel ernster zu nehmen. Bürger rufen eindeutig nach einer starken staatlichen Reaktion, wobei in der Öffentlichkeit große Sorge über den Klimawandel herrscht und eine Politik der Reduzierung von Emissionen weithin Unterstützung findet. Deshalb unterstützen manche führenden Politiker einen aktiven Einsatz der Bürgerinnen, der sie dazu antreibt, mehr zu tun, so etwa Angela Merkel, die während ihrer Kanzlerschaft junge Deutsche dazu aufrief, »den Druck zu erhöhen«, oder die schottische Erste Ministerin Nicola Sturgeon, die einmal bemerkte, »unsere Füße müssen ins Feuer gehalten werden«.

Auf all diesen Wegen erweitert sich unser Einflussbereich – von privaten, persönlichen Entscheidungen sowie der Überzeugung und Unterstützung anderer Menschen bis hin zur Organisation von Veränderungen und dem Eintreten für einen Wandel – und wird schließlich Teil der Umgestaltung jener Systeme und Kulturen, aus denen die Gesellschaft besteht. Wegen der komplexen Wechselwirkungen zwischen dem Handeln der Menschen und dem gesellschaftlichen Wandel besteht auch die Möglichkeit von Dominoeffekten. Viele getrennte Aktionen können über zerstörerische und sich rasch verbreitende Kipppunkte zum Umsturz gesellschaftlicher Konventionen führen – die Geschichte zeigt, dass solche Übergänge plötzlich eintreten und dramatisch sein können und dass Veränderungen in den Einstellungen und im Verhalten dabei eine Schlüsselrolle spielen.

Das alles heißt nicht, dass die Pflicht zur Bekämpfung der Klimakrise allein bei den Bürgern läge, deren Macht und Wahlmöglichkeiten oft sehr begrenzt sind. Ölgesellschaften und andere haben die Betonung der persönlichen Verantwortung missbraucht, um die Aufmerksamkeit von

ihren eigenen Defiziten abzulenken, eine bewusste Taktik, die es verdient, in Misskredit gebracht zu werden. Ebenso wichtig ist es, dass die Regierungen Führung zeigen und die Rahmenbedingungen für kohlenstoffarme Lebensstile und Ökonomien schaffen, ohne darauf zu warten, dass man sie entschieden dazu antreibt. Doch wenn wir über unseren eigenen Anteil am Kampf gegen den Klimawandel nachdenken, sollten wir uns daran erinnern, dass individuelles Handeln gar nichts »Individuelles« hat. Vielmehr ist es der lebenswichtige Baustein, der gesellschaftlichen Wandel erst ermöglicht. /

Eine Möglichkeit für klimarelevantes Handeln besteht darin, anderen Menschen Hinweise zu geben und ein Vorbild zu sein.

5.3

Der Weg zu 1,5 °C-Lebensstilen

Kate Raworth

»Ich shoppe, also bin ich«, erklärte die Künstlerin Barbara Kruger 1987.

Ihre ironische Bemerkung fasst den extrem konsumorientierten Lebensstil zusammen, der im Verlaufe des 20. Jahrhunderts in so vielen Städten und Ländern mit hohen Einkommen zur Vorherrschaft gelangte – während er zugleich für eine Verschlechterung der Gesundheit des lebendigen Planeten sorgte.

Unser Jahrzehnt, das so entscheidende Bedeutung für den Klimaschutz besitzt, ruft nach einem radikal neuen Ausgleich zwischen dem Konsum im globalen Norden und dem im Süden, damit es möglich wird, die Bedürfnisse aller Menschen innerhalb der Möglichkeiten des lebendigen Planeten zu befriedigen. Dieser neue Ausgleich ist hinsichtlich seines Umfangs und der nötigen Geschwindigkeit beispiellos. Wenn die Menschheit gut und gerecht leben und dabei die Erderwärmung unter 1,5 °C halten soll, dann müssen 2030 nach Angaben von Oxfam die reichsten 10 Prozent der Menschen ihre konsumbedingten Emissionen innerhalb der nächsten zehn Jahre auf nur ein Zehntel des Standes von 2015 reduzieren – und damit den ärmsten 50 Prozent der Weltbevölkerung Raum geben, damit sie ihre grundlegenden Konsumbedürfnisse befriedigen können.

Wie können reiche Gemeinden und Länder den konsumorientierten Lebensstilen entkommen, in denen sie seit mehr als einem Jahrhundert gefangen sind? Zunächst einmal müssen wir verstehen, wie das Konsumdenken in die grundlegenden Theorien und Geschäftsmodelle

eingeschrieben wurde, die das Wirtschaftswachstum des 20. Jahrhunderts vorantrieben.

Die Gründerväter der Volkswirtschaftslehre setzten eine Karikatur des Menschen ins Zentrum ihrer Theorien: ein einzelgängerisches, eigennütziges Individuum mit einem unstillbaren Wunsch nach allem, was sich mit Geld kaufen lässt. Alfred Marshall, der führende Ökonom seiner Zeit, schrieb 1890: »Die menschlichen Wünsche und Bedürfnisse sind zahlenmäßig grenzenlos und in ihrer Art höchst vielfältig. Der unzivilisierte Mensch hat deren nicht viel mehr als das wilde Tier; doch jeder Schritt auf seinem Weg hinauf vergrößert die Vielfalt seiner Bedürfnisse …; er wünscht sich eine größere Auswahl an Dingen; und in ihm wächst das Bedürfnis nach neuen Dingen, die seine Wünsche befriedigen werden.« Angesichts einer derart verengten Beschreibung des Menschen kann es nicht verwundern, dass etwa das Bruttoinlandsprodukt (BIP) – das die Gesamtkosten der in einem Jahr in einer Volkswirtschaft verkauften Güter und Dienstleistungen misst – so bereitwillig als vernünftiges Maß für den Erfolg eines Landes anerkannt wurde.

Auch wenn die Wirtschaftstheorie sich den Menschen als unersättlichen Konsumenten vorstellte, mussten die realen Menschen doch noch davon überzeugt werden, dass sie es tatsächlich waren. »Massenproduktion ist nur dann profitabel, wenn sie dauerhaft stattfinden kann«, schrieb Edward Bernays 1928 in seinem Klassiker *Propaganda*. »Die einzelne Fabrik … kann nicht warten, bis die Öffentlichkeit das Produkt von sich aus nachfragt. Über Werbung und Propaganda muss sie ständig in Verbindung mit der Öffentlichkeit bleiben, um die stetige Nachfrage sicherzustellen, die für den profitablen Betrieb der kostspieligen Fabrik erforderlich ist.«

Ein faszinierender Umstand ist die Tatsache, dass Bernays – der die »Public-Relations-Industrie« und damit die Werbebranche erfand – der Neffe von Sigmund Freud war und erkannte, dass die hinter der Psychotherapie stehenden Ideen sich auch für eine sehr lukrative Verkaufstherapie nutzen ließen, wenn es gelang, die tiefsten Wünsche der Menschen mit den neuesten Produkten des Handels zu verbinden. In den 1920er Jahren überzeugte er Frauen (im Auftrag der American Tobacco Corporation), dass die Zigarette ihre »Fackel der Freiheit« darstelle, und das ganze Land (im

Auftrag der Fleischabteilung der Beech-Nut Packing Company), dass Speck mit Eiern das »herzhafte«, typisch amerikanische Frühstück sei. Er wusste zweifellos um die Wirkung solcher Werbung. »Wir werden von Personen regiert, deren Namen wir noch nie gehört haben. Sie beeinflussen unsere Meinungen, unseren Geschmack, unsere Gedanken«, schrieb er. »Sie steuern die öffentliche Meinung.«

Die Werbewirtschaft wuchs rasch an und machte das Konsumdenken schon bald zum wesentlichen Element einer aufstiegsorientierten Lebensweise. Der Medienwissenschaftler John Berger schrieb dazu 1974 in seinem Buch *Ways of Seeing* : »Werbung ist nicht nur eine Ansammlung konkurrierender Botschaften. Werbung ist eine Sprache für sich, die immer nur für dasselbe allgemeine Angebot eingesetzt wird … Jedem von uns bietet sie an, uns selbst oder unser Leben zu verändern, indem wir etwas mehr kaufen.«

Keine Branche könnte so beispielhaft wie die Modeindustrie für das fieberhafte Bemühen stehen, uns zu überzeugen, wir könnten uns verändern, indem wir noch mehr kaufen. In den letzten Jahrzehnten vermehrten die großen Bekleidungsketten die Anzahl ihrer jährlichen Kollektionen von gerade einmal vier auf zwölf oder sogar 52 »kleine Jahreszeiten« und gaben so im wöchentlichen Wechsel das Versprechen eines »neuen Du«. Der immer schnellere Wechsel billig produzierter Mode fand seinen Niederschlag auch in den Kaufgewohnheiten. Von 2000 bis 2014 kauften Konsumentinnen und Konsumenten im Durchschnitt 60 Prozent mehr Kleidungsstücke, behielten jedes Stück jedoch nur halb so lange.

Das in der Modeindustrie praktizierte Geschäftsmodell beutet Menschen und den Planeten aus. Unter dem Druck, in kürzester Zeit Großaufträge für billige Kleidung ausführen zu müssen, zwingen Fabriken in aller Welt ihre Beschäftigten oft zu langen Arbeitszeiten, und das bei niedrigen Löhnen, unsicheren Arbeitsverträgen und dem Verbot einer gewerkschaftlichen Organisation. Hinzu kommen die verheerenden Auswirkungen des in dieser Industrie üblichen Einsatzes von Material, Wasser, Chemikalien und Energie. Von sämtlichen gegenwärtig produzierten Textilfasern gehen 12 Prozent innerhalb des Produktionsprozesses verloren oder werden weggeworfen, 73 Prozent landen nach dem Gebrauch auf Müllkippen oder

werden verbrannt, und weniger als ein Prozent wird wiederverwendet oder recycelt. Die weltweite Modeindustrie produziert etwa 2 Prozent aller Treibhausgasemissionen – diese Menge muss zwar bis 2030 halbiert werden, aber bislang steigt sie immer noch. Die Mode verschleißt ganz eindeutig den Planeten.

Erholung vom Konsumdenken

Wie können Gesellschaften der Ausbeutungsdynamik des Konsumdenkens entkommen – in der Mode, aber auch weit darüber hinaus? Können wir Marshalls Karikatur durch die Erkenntnis ersetzen, dass wir von so viel mehr motiviert werden als dem Wunsch nach immer mehr Dingen? Können wir uns von hundert Jahren Konsumpropaganda, wie Bernays sie propagierte, erholen und unser Verhältnis zueinander, zu den Dingen, die wir brauchen und benutzen, wie auch zur übrigen belebten Welt auf eine neue Grundlage stellen?

Heute, im 21. Jahrhundert, ist es von entscheidender Bedeutung, dass wir dem Konsumdenken den Rücken kehren. Sehen wir uns einmal an, was wir bisher über die effektivsten Möglichkeiten wissen, die konsumintensive Lebensweise der Länder mit hohen Einkommen einzuschränken. Eine große neue Untersuchung zu der Frage, wie sich mit dem 1,5 °C-Ziel vereinbare Lebensweisen realisieren ließen, befasst sich mit diversen Schlüsselsektoren wie der Ernährung, dem Wohnen, dem Verkehr, den Konsumartikeln, der Freizeit und den Dienstleistungen. Um die ökologischen Belastungen im erforderlichen Maß zu verringern, empfiehlt diese Analyse ehrgeizige staatliche Maßnahmen zur Herbeiführung eines Systemwechsels, darunter »Angebotssteuerung« und die Bereitstellung universeller Grunddienstleistungen.

Die Politik kann weitaus stärker auf Regulierung, Besteuerung und Anreize setzen, um schädliche, mit dem 1,5 °C-Ziel nicht vereinbare Konsumoptionen auszusondern. So könnte man im Bereich des Verkehrs Privatjets, Megayachten, Autos mit Benzin- oder Dieselmotor, Kurzstreckenflüge und Vielfliegerboni verbieten. An deren Stelle müsste die Politik natürlich weitaus bessere Alternativen fördern – von ausgezeichneten

Eisenbahnnetzen und Sharingmodellen für E-Autos bis hin zu eigenen Fahrrad- und Busspuren auf den Straßen –, damit die Entscheidung für nachhaltige Verkehrsmittel im Alltag zu einer leicht realisierbaren, für alle zugänglichen und erschwinglichen Option wird. Eine derartige Angebotssteuerung wird lange schon praktiziert, wenn es um Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer und der Konsumenten geht – jetzt ist es an der Zeit, sie auch einzusetzen, um die Gesundheit des Planeten zu sichern.

In einigen konsumintensiven Städten und Ländern hat man damit im Bereich des Verkehrs bereits begonnen. So versprach Amsterdam 2019, man werde mit Verbrennungsmotoren angetriebene Boote bis 2025 und Räder, Motorräder und Autos mit Verbrennungsmotoren bis 2030 verbieten. Die walisische Regierung kündigte 2021 an, sie werde alle Projekte für den Bau neuer Straßen einfrieren und die Mittel stattdessen in den öffentlichen Personenverkehr umleiten, während die französische Regierung Kurzstreckenflüge auf Strecken verbot, die sich innerhalb von zweieinhalb Stunden zurücklegen lassen, und förderte stattdessen Zugfahrten.

Amsterdam ist außerdem führend auf dem Gebiet des Rückzugs aus der Wegwerfökonomie. Die Stadt will bis 2030 in der Materialverwendung zu 50 Prozent und bis 2050 zu 100 Prozent auf eine Kreislaufwirtschaft umstellen – und beginnt damit heute in den Bereichen Bau, Nahrung und Textilien. Solch eine Politik sendet eine lange, laute, gesetzliche Botschaft an die Unternehmen: Wenn ihr hier im Geschäft bleiben wollt, stellt euch auf eine Kreislaufwirtschaft um! Diese Politik hat lokal bereits zu einigen Neuerungen geführt, zum Beispiel dazu, dass Textilunternehmen Textilien reparieren, wiederverwenden oder höherwertig recyceln. Unterdessen verbieten Stadtregierungen – von Grenoble und Genf bis São Paulo und Chennai – die »visuelle Verschmutzung« durch Reklametafeln und verbannen damit den Glanz der Werbebotschaften aus dem Blickfeld.

Die Verhinderung übermäßigen Konsums ist wichtig, doch dasselbe gilt für die Sicherung einer Grundversorgung mit Gütern und Dienstleistungen. Diese Erkenntnis hat zu einer wachsenden Unterstützung für eine Grundversorgung aller Bürgerinnen und Bürger auf den Gebieten Gesundheit, Bildung, Wohnen, Ernährung, digitaler Zugang und Verkehr geführt. So leben in Wien 60 Prozent der Einwohner in Sozialwohnungen, die

der Stadt oder gemeinnützigen Genossenschaften gehören, weil die Stadtregierung schon vor Jahrzehnten entschied, dass Wohnen ein Menschenrecht ist und deshalb allen zugänglich gemacht werden muss – weshalb die Mieten dort nur einen Bruchteil der Mieten in vergleichbaren anderen europäischen Städten betragen. Solch eine staatliche Grundversorgung bei lebenswichtigen Diensten lässt sich mit weitaus geringeren Kosten realisieren als entsprechende privat finanzierte Alternativen, aber auch mit einem weitaus geringeren ökologischen Fußabdruck. So sind die Gesundheitsausgaben pro Kopf in den USA fast doppelt so hoch wie in vielen vergleichbaren europäischen Ländern, während der Kohlenstoff-Fußabdruck des US-amerikanischen Gesundheitssystems mehr als dreimal so hoch ist.

Diese Beispiele einer auf Systemwechsel ausgerichteten Politik – Erweiterung nachhaltiger Optionen für alle bei gleichzeitiger Eliminierung der exzessiven Optionen für die wenigen – verweisen auf einen gesellschaftlichen Lebensstil, den der Schriftsteller George Monbiot sehr gut mit den Worten charakterisiert: »öffentlich luxuriös und privat hinreichend«. Mit einer ehrgeizigen, auf Regulierungen, Infrastruktur und staatliche Bereitstellung fokussierten Politik gelangen 1,5 °C-Lebensstile tatsächlich in den Bereich des Möglichen.

Erkundung eines 1,5 °C-Lebensstils

Wenn wir das Erbe der Konsumgesellschaft hinter uns lassen wollen, statt auf einen Systemwechsel zu warten, beginnen wir am besten mit der Frage, wo denn unsere eigenen Exzesse anfangen. »Wo immer und wann immer wir in unserem eigenen Leben exzessiv sind, ist dies das Zeichen für einen noch unerkannten Mangel«, schreibt der Psychoanalytiker Adam Phillips. »Unsere Exzesse sind der beste Hinweis auf unsere eigene Armut und unsere beste Möglichkeit, sie vor uns selbst zu verbergen.« Beim Konsumdenken besteht die Armut, die wir verbergen wollen, vielleicht in unserer vernachlässigten Beziehung zueinander und zur übrigen lebendigen Welt. Die Psychotherapeutin Sue Gerhardt ist ganz dieser Meinung. »Trotz eines relativen materiellen Überflusses haben wir keinen echten emotionalen

Überfluss«, schreibt sie in *The Selfish Society*. »Vielen Menschen fehlt gerade das, was wirklich zählt.«

Es gibt viele Ansichten darüber, was im Leben für uns wirklich zählt – unsere Talente zu entfalten oder anderen Menschen zu helfen oder dafür einzustehen, woran wir glauben, und manches andere. Gestützt auf ein breites Spektrum psychologischer Forschung destillierte die New Economics Foundation fünf einfache Handlungsweisen heraus, die das Wohlbefinden erwiesenermaßen fördern: mit den Menschen in unserer Umgebung zu interagieren, körperliche Aktivität zu entfalten, die lebendige Welt wahrzunehmen, neue Fähigkeiten zu erlernen und für andere Menschen da zu sein. Alfred Marshall wäre also entgegenzuhalten: Die Menschen wünschen sich so viel mehr als nur den Besitz von immer mehr Dingen – und wie sich zeigt, hängt unser persönliches und kollektives Wohlbefinden davon ab.

Wenn der Umgang mit den Menschen in unserer Umgebung so wichtig für das Wohlbefinden ist, dann ist der Impuls, den gemeinschaftliches Handeln auslöst, überaus sinnvoll. Seit 2015 verbindet und mobilisiert dieser Gedanke Transition Network Gruppen, die in ihrer Gemeinde mehr Nahrungsmittel anbauen, Solaranlagen auf kommunalen Gebäuden und den eigenen Häusern installieren, ihre Häuser wärmedämmen, bei ihren Fahrten und Reisen auf eine möglichst geringe Umweltbelastung achten und sich wechselseitig dazu anregen, sich immer weitere Möglichkeiten zur Beschleunigung der notwendigen Transformation auszudenken. Das einst im britischen Totnes begonnene Netzwerk besteht inzwischen aus Tausenden Gruppen in aller Welt und beweist die Kraft lokal gestützten Handelns.

Allen, die sich dafür interessieren, wie sie zu einem 1,5 °C-Lebensstil wechseln können, bietet die zivilgesellschaftliche Bewegung Take the Jump sechs Grundsätze, an denen sie sich dabei orientieren sollten:

1. Vermeide Müll: Behalte deine elektronischen Geräte mindestens sieben Jahre lang.
2. Mache deinen Urlaub in der Nähe: Beschränke deine Kurzstreckenflüge auf einen innerhalb von drei Jahren.

3. Iss grün: Wechsle zu einer pflanzlichen Ernährung, und vermeide Abfälle.
4. Kleide dich im Retrolook: Kaufe höchstens drei neue Kleidungsstücke im Jahr.
5. Fahre auf die neue Art: Benutze möglichst keinen privaten Pkw.
6. Verändere das System: Tu etwas, um das größere System zu verändern.

Solche Veränderungen mögen anfangs beängstigend, unerreichbar oder gesellschaftlich unmöglich erscheinen – und das überrascht kaum, da die Konsumpropaganda mehr als 100 Jahre damit verbracht hat, ganze Gesellschaften davon zu überzeugen, dass sie mit einem genügsamen Lebensstil nicht zufrieden wären. TakeTheJump.org lädt die Menschen einfach dazu ein, sich ihrer wachsenden Gemeinschaft anzuschließen und diese Veränderungen einen Monat oder länger auszuprobieren, wobei das Netzwerk sie auf ihrem Weg unterstützt und ihnen Anregungen bietet.

Persönlich habe ich erstaunlich positive Erfahrungen damit gemacht. In meiner Familie bestand der größte Sprung darin, die Bequemlichkeit eines eigenen Autos aufzugeben. Wir erkannten jedoch schnell, dass sich in unserer Nachbarschaft bereits bessere Möglichkeiten boten, und zwar in Gestalt eines Carsharing-Vereins in den Straßen der Umgebung. So sprangen wir denn – und schauen heute nicht zurück. Weniger zu besitzen und mehr mit anderen Menschen zu teilen kann sich als befreiend erweisen. Es fühlt sich einfach gut an. Auf ganz persönliche Weise habe ich dabei erfahren, dass Veränderungen oft am schwersten sind, kurz bevor man sie vornimmt. Wir konzentrieren uns allzu leicht auf das, was wir zu verlieren meinen, so dass es uns schwerfällt, das zu sehen, was wir möglicherweise gewinnen.

Vielleicht wird sich das auch auf der Ebene der Gesellschaft erweisen. Die unseren Lebensstil prägenden Systeme zu verändern, erscheint möglicherweise besonders schwer, kurz bevor wir es tun. Doch in zehn Jahren schauen wir vielleicht zurück und wundern uns, warum wir solchen Widerstand dagegen leisteten, solche Zweifel hegten und so lange brauchten, um Lebensstile zu übernehmen, die uns alle aufblühen lassen. /

5.4

Die Klimaapathie überwinden

Per Espen Stoknes

Liest man die letzten Berichte des IPCC, fällt es schwer, nicht zu denken: »Das ist schlimm. Es ist Zeit, dass die Menschen aufwachen. Wir müssen Alarm schlagen.« Nicht dass die Klimawissenschaftlerinnen alarmistisch wären. Sie sind durchgängig ausgesprochen vorsichtig. Vielmehr ist die Klimawissenschaft selbst alarmierend – für Menschen wie für die lebendige Welt. Deshalb ist es ganz natürlich, darauf mit der Ausrufung eines Notstands zu reagieren.

Genau das tat ich nach dem ersten Klimabericht des IPCC, der Anfang der 1990er Jahre herauskam, doch ich musste feststellen, dass meine Besorgnis von meinen Freunden und Kollegen – milde gesagt – keineswegs geteilt wurde. In den 2000er Jahren wurde ich neugierig: Warum wachten die Menschen *nicht* auf, obwohl die Wissenschaft klarer, selbstsicherer und alarmierender wurde? Im Dezember 2009 fuhr ich zum Klimagipfel in Kopenhagen und nahm an der größten Klimademonstration der Welt teil. Nahezu 100 000 Menschen marschierten durch die eiskalten Straßen zum Konferenzzentrum. »Wir müssen jetzt handeln«, riefen wir, so laut wir nur konnten. Vergebens. Die Gespräche blieben ergebnislos. Es gab keine Übereinkunft – wieder einmal. Und so wandten meine Fragen sich der Psychologie effektiven Eintretens für den Klimaschutz zu: Erreichten wir, die wir von einer Krise sprachen, was wir erreichen wollten? Ganz offensichtlich wurde noch nicht genug getan, vielleicht war etwas anderes nötig als laustarkes Rufen. Was konnte das sein?

Sieben Jahre lang suchte ich nach einer Antwort, brütete über Experimenten, Büchern, von Fachleuten überprüften Artikeln und den Ideen von Philosophinnen und Gesprächsgruppen. Ich fand heraus, dass die Menschen bei Fragen des Klimawandels mentale Barrieren errichten, die uns daran hindern, aktiv zu werden. Ich fasste diese Gründe zu fünf Formen psychologischer Abwehr zusammen: Distanzierung, Untergang, Dissonanz, Verleugnung und Identität. Psychologische *Distanzierung* bedeutet, dass unser menschliches Gehirn dahin tendiert, den Klimawandel für etwas Abstraktes und Unsichtbares zu halten, das sich nur langsam bewegt und räumlich wie zeitlich in weiter Ferne liegt. Dadurch minimiert sich unser Bewusstsein für die drohende Gefahr. *Untergang* verweist darauf, dass wir den Klimawandel als eine drohende Katastrophe wahrnehmen, die große Verluste und Opfer erwarten lässt. Diese Wahrnehmung führt zu Angst und Schuldgefühlen, die nach einer Weile dazu führen, dass wir uns daran gewöhnen und dem Problem aus dem Weg gehen.

Die kognitive *Dissonanz* zwischen dem, was wir tun (Auto fahren, Fleisch essen, fliegen), und dem, was wir wissen (dass Kohlenstoffemissionen das Klima der Erde extrem schädigen), verleitet uns unterdessen, uns eher zu rechtfertigen, als unser Verhalten zu verändern. Und dann ist da noch die *Verleugnung*, die nicht einfach nur eine Ablehnung der Klimawissenschaft darstellt, sondern mit der Art zu tun hat, wie wir unser alltägliches Bewusstsein davon unterdrücken, so dass wir weiterleben können, als hätten wir nie etwas von den unbequemen Tatsachen gehört.

Identität schließlich verweist auf die mögliche Bedrohung unseres Verständnisses von uns selbst, von Freiheit und Werten durch den Ruf der Klimawissenschaft nach einem veränderten Lebensstil, nach mehr staatlichen Eingriffen und nach höheren Steuern. Wenn ich mich von den Klimaaktivisten persönlich angegriffen fühle, wende ich mich gegen sie. Zusammen erklären die fünf Formen psychologischer Abwehr, warum die Menschen nicht handeln, obwohl man ihnen die Fakten immer wieder vor Augen führt. Diese fünf Defizite des menschlichen Gehirns erklären, warum es für uns so schwer ist, vom Klimaalarm zum aktiven Klimaschutz überzugehen.

Glücklicherweise liegen auch die fünf Schlüssel zu einer dem Gehirn

sympathischeren Kommunikation gleichfalls auf der Hand: Wir müssen dafür sorgen, dass der Klimaschutz sozialer und einfacher wird, dass die Menschen ihn als Unterstützung empfinden und dass er von Geschichten und Signalen begleitet ist. Wir können den Kampf für mehr Klimaschutz so gestalten, dass er als persönlich und dringlich empfunden wird, indem wir Freunde und die eigene Gemeinde – unsere unmittelbare *soziale* Umgebung – in den Mittelpunkt rücken. Wir können es *einfacher* machen, in unserem alltäglichen Leben klimafreundliche Entscheidungen zu treffen, indem wir Nudging-Techniken (Anstoß- oder Hinführungsmethoden) einsetzen – zum Beispiel indem wir in der Schulkantine eine pflanzliche Mahlzeit zum »Tagesgericht« machen. Wir können dafür sorgen, dass der Klimaschutz als *Unterstützung* erlebt wird, indem wir ihn als Möglichkeit darstellen, die eigene Gesundheit und das eigene Wohlergehen zu fördern. Statt immer wieder den Untergang an die Wand zu malen, können wir lebendigere *Geschichten* entwickeln, die zeigen, wohin wir gehen wollen. Um unsere Motivation hoch zu halten, benötigen wir schließlich statt der bloßen globalen Daten zu Temperaturen und Gigatonnen ein Feedback durch häufige, gut zugeschnittene *Signale*, die uns sagen, ob wir echte Fortschritte bei den erneuerbaren Energien, bei Ernährung und grünen Jobs machen.

Der norwegische Ökophilosoph Arne Næss wurde einmal gefragt: »Welche Art von Umweltaktivismus ist die beste? Sollten wir auf Konfrontation oder auf Zusammenarbeit mit der Industrie setzen, um einen Systemwechsel herbeizuführen?« Er antwortete: »Die Menschen werden an einer langen Front gebraucht.« Und: »Es ist gut, wenn jeder die eigene Arbeit für entscheidend hält.« Damit meinte er, dass es einer Vielzahl von Ansätzen bedarf, um Fortschritte zu erzielen.

Wir brauchen Fridays for Future und Schulstreiks. Wir brauchen Extinction Rebellion, die Citizen's Climate Lobby, Concerned Scientists United, 350.org und die Conservatives for Climate. Wir brauchen Wissenschaftler:innen, Ökonom:innen, Soziolog:innen und Ingenieur:innen. Wir brauchen Menschen in der Finanzwelt und der Verwaltung, insbesondere solche mit internationalen Netzwerken, die uns allen helfen, in die Wirtschaft von morgen zu investieren. Wir brauchen Designer:innen, Elektriker:innen, Architekt:innen und Wartungsteams für

die Windkraftanlagen. Wir brauchen Ökolog:innen, regenerative Landwirt:innen und vegane Gourmetköch:innen. Und wir brauchen Musiker:innen, Bildhauer:innen, Influencer:innen, Künstler:innen und Modefans. Wenn die Mehrheit sich den Klimaschutzbemühungen anschließt, werden die Politikerinnen und Politiker folgen (weil sie dann Wahlen gewinnen statt zu verlieren, wenn sie eine ehrgeizige Klimaschutzpolitik verfolgen).

Die bloße Klage, dass »niemand die Krise ernst nimmt« oder dass »nichts geschieht«, trägt wenig zur Beschleunigung des Systemwechsels bei. Nach einer weltweiten Umfrage der G7 sind drei Viertel der Menschen zutiefst besorgt. Und tatsächlich reagieren inzwischen Menschen in aller Welt auf die Herausforderung. Überall unternehmen Menschen etwas. Die meisten Medien ignorieren sie – ebenso wie die Klimakrise. Doch wir sollten mehr von den großen und kleinen Heldinnen und Helden sprechen, die jetzt bereits die Führung übernommen haben. Wo können wir sie finden? Versuchen Sie es bei drawdown.org, goexplorer.org, wedonthavetime.org oder iclimatechange.org, um nur vier Websites zu nennen.

Natürlich gibt es gute Gründe, um Angst, Trauer und Zorn zu empfinden. Wenn die Klimastörungen solche Gefühle in uns auslösen, sollten wir sie akzeptieren. Wir sollten ohne Vorurteile oder Ungeduld darüber sprechen und zuhören. Wenn das geschieht, bewirkt das oft einen Stimmungswandel. Arne Næss sagt dazu: »Durch die Auseinandersetzung mit extremem Elend erlangt man Heiterkeit.« Wenn wir unsere Gefühle akzeptieren, finden wir schließlich wieder die Kraft zum Handeln. Und es gibt auch gute Gründe, um tiefe Freude, Begeisterung und Dankbarkeit zu empfinden. Wir sind immer noch da – zusammen mit den Bäumen, den Bienen und den übrigen Schönheiten der lebendigen Welt. Alle zwei Sekunden atmen wir die vibrierende, lebendige Luft ein. Spüren Sie das Leben in Ihrem Atem. Es ist Nahrung. /

5.5

Eine andere Ernährung

Gidon Eshel

Ich schreibe dies an einem milden Novembertag in New England, umgeben von einem Mischwald, dessen Bäume ihre verfärbten Blätter in einer kurzen Phase schwülheißen Wetters abwerfen.

Trotz des Klimagipfels in Glasgow (COP26) wird die CO_2-Konzentration in der Erdatmosphäre im nächsten Herbst um 2 bis 3 parts per million höher liegen, und die Erdoberfläche wird sich um durchschnittlich 0,01 bis 0,04 °C erwärmt haben. Dann werden etwas weniger als eine Milliarde Kilogramm Stickstoff den Mississippi hinunter und in den Golf von Mexiko geströmt sein und voraussichtlich im folgenden Sommer entlang der US-amerikanischen Golfküste eine Algenblüte auslösen, die dem Meerwasser den dort gelösten Sauerstoff entziehen und die Shrimps-, Austern- und Fischpopulationen dezimieren wird. Da der größte Teil dieses überschüssigen Stickstoffs aus ungenutztem Dünger stammt, der von den landwirtschaftlichen Flächen in die Flüsse geschwemmt wird, sorgt dieser Prozess für eine Konfrontation zwischen den Farmern des Mittleren Westens und den Fischern in Louisiana, die am Ende die Verlierer sind.

Da die oberen Bodenschichten in der modernen Landwirtschaft regelmäßig auf mechanischem oder chemischem Wege gestört werden, verlieren die Ackerflächen zwei- bis fünfmal schneller Bodenkrume, als dies unter natürlichen Bedingungen der Fall wäre. Bis zum nächsten Herbst werden die etwa 1,9 Milliarden Hektar Ackerland auf der Erde insgesamt 10 bis 20 Billionen Kilogramm Bodenkrume verlieren, was zu einer verstärkten Bedrohung der bereits schwer gefährdeten globalen Nahrungssicherheit führen wird.

Im nächsten Herbst werden sich mindestens einige Tierarten und

möglicherweise zig weitere endgültig verabschiedet und die Bühne der Welt für immer verlassen haben. Einige dieser Verluste werden natürlichen Ursprungs sein, andere vom Klimawandel verursacht, doch ein Großteil wird auf Wasserverschmutzung und Wasserknappheit zurückgehen, zwei von zahlreichen Umweltbelastungen, für die vor allem unsere Entscheidungen hinsichtlich der Nutzung der Ressourcen verantwortlich sind.

Für alle ökologisch bewussten und informierten Menschen ist es nicht leicht, angesichts dieser entmutigenden Entwicklungen in der Umwelt optimistisch zu bleiben. Doch am Horizont zeigt sich ein Silberstreif. Abgesehen von dem (hartnäckigen und traurigen) Elefanten im Raum, dem anthropogenen Klimawandel, steckt hinter den oben genannten Problemen in erster Linie die Landwirtschaft, und die Landwirtschaft bestimmt auch weitgehend, wie schlimm ihre Auswirkungen sein werden. Der Klimawandel ist also etwas qualitativ anderes als die übrigen Umweltprobleme, da nahezu alle Aspekte des modernen Lebens zur Emission von Treibhausgasen führen, aber keiner von ihnen die Emissionen *dominiert*, weshalb der Kampf gegen den Klimawandel eines vollständigen Umbaus der Gesellschaft bedarf. Wenn es um das Artensterben geht oder um die für die Nahrungsmittelversorgung gefährlichen Bodenverluste oder um die Wasserverschmutzung durch Eutrophisierung (exzessives Algenwachstum aufgrund eines erhöhten Nährstoffgehalts im Wasser wegen der ungenutzten Düngemittel im Ablauf von den Ackerflächen) oder um die übermäßige Beanspruchung der Süßwasserressourcen, spielt die Nahrungsmittelerzeugung die eindeutig dominierende Rolle.

Das eröffnet eine verlockende Möglichkeit. Für eine solide Mehrheit der heute meist urbanen Bevölkerung bedeutet Landwirtschaft nur eines: Nahrung. Um die Serie der oben aufgezählten großen und miteinander verbundenen Umweltprobleme beträchtlich zu verbessern, braucht man daher nur eines neu zu justieren: die Ernährung. Gewiss, eine willentliche Umstellung der Ernährung ist für den Einzelnen notorisch schwierig, wie die unzähligen Menschen in aller Welt, die immer wieder versuchen, eine Diät durchzuhalten, nur allzu schmerzlich erfahren. Doch da die individuelle Ernährung zum Teil Ausdruck einer staatlichen Politik ist, die manche Lebensmittel gegenüber anderen bevorzugt, wie auch der Preise, des

Marketing und der Steuern auf Lebensmittel, ist eine Optimierung der Ernährung auf nationaler wie auch globaler Ebene sehr viel leichter als die Kontrolle des Hüftspecks oder gar die effektive Bekämpfung des Klimawandels.

Wie sollten wir also unsere Ernährung verändern, und welche positiven Auswirkungen können wir vernünftigerweise von diesen Veränderungen erwarten? Die wirkungsvollste Ernährungsumstellung wäre ohne Zweifel nahezu konkurrenzlos der Verzicht auf Rindfleisch oder zumindest eine drastische Reduzierung des Verzehrs dieses ressourcenintensivsten aller Lebensmittel.

Um die Wirkung zu illustrieren, nehmen wir hier den Verzehr eines Hamburgers als Maßstab und schauen uns die Alternativen an. Die Produktion der etwa 10 Gramm Protein in einem Hamburger führt zur Emission von 2 bis 10 Kilogramm CO_2-Äquivalent und erfordert den Einsatz von 5 bis 35 Quadratmetern Bodenfläche. Die unteren Zahlen kennzeichnen jeweils die Rindfleischproduktion aus Milchvieh oder hochintensiven Haltungsformen, bei denen Rinder nur in sehr geringem Umfang weiden und das Marktgewicht sehr viel schneller erreichen, während die oberen Zahlen für das Fleisch von Rindern gelten, die extensiv auf Weideflächen gehalten werden. Diese weitläufigen Viehfarmen untergraben auch am stärksten die Biodiversität, weil sie große Flächen einnehmen, und das insbesondere in vergleichsweise unberührten Regionen, in denen der Großteil der verbliebenen Biodiversität zu finden ist. Die Produktion von 10 Gramm Rindfleischprotein erfordert außerdem 100 bis 600 Liter Wasser für die Bewässerung und 40 bis 80 Gramm Stickstoffdünger.

Ernährungs- und Umweltfolgen einer Reallokation hochwertiger, zur Erzeugung von Rindfleisch genutzter Anbauflächen

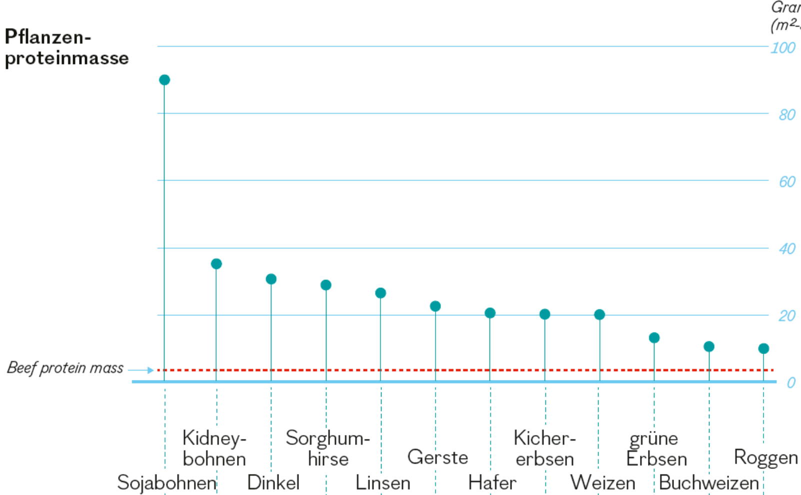


Schaubild 1a und 1b: Wasser ist die wichtigste limitierende Ressource, wobei fünf der zwölf Pflanzenarten mehr Wasser pro Gramm Protein benötigen als Rindfleisch. Der Anbau von Pflanzen mit geringem Wasserbedarf – Sojabohnen, Kidneybohnen, Linsen, Gerste, Kichererbsen – ergibt 7–28 Mal so viel Protein und verbraucht dabei nur 1–40 Prozent der für die Rindfleischproduktion benötigten Ressourcen.

Nun wollen wir annehmen, die Hamburgeresser wollten ihre kulinarische Wahl verändern. Welchen Ertrag würden diese Ressourcen ergeben, wenn

man sie einer Reallokation unterzöge?

Schaubild 1a zeigt, dass die Anbaufläche, die heute zur Deckung des Rindfleischproteinbedarfs einer Person verwendet wird, den Proteinersatzbedarf von (je nach Pflanzenart) 4 bis 20 Personen decken könnte. Im Blick auf die Umweltfolgen einer Reallokation der Anbauflächen zeigt Schaubild 1b, dass die Treibhausgasemissionen und der Stickstoffdüngerbedarf für die Produktion der pflanzlichen Alternativen nur bei 2 bis 12 Prozent der in der Rindfleischproduktion anfallenden oder erforderlichen Mengen liegen.

Die Schaubilder enthalten noch eine weitere, subtilere Botschaft. Das Wasser ist zweifellos die limitierende Ressource, wobei manche alternativen Pflanzen fast ebenso viel Wasser benötigen wie Rindfleisch und fünf der zwölf Alternativpflanzen pro Gramm Protein sogar mehr Wasser brauchen als Rindfleisch. Doch der Wasserbedarf lässt sich relativ leicht durch die Nutzung des geographisch-hydroklimatischen Gradienten verändern. Hafer zum Beispiel – der sich nicht sonderlich vom Weizen unterscheidet – wird in den USA vielfach bewässert, weil er hauptsächlich in den recht trockenen nördlichen Great Plains angebaut wird. Winterweizen wird dagegen meist nicht bewässert. Durch eine Reallokation dieser Feldfrüchte an besser geeignete, mit mehr Regen versehene Standorte wie die westlichen Teile der Bundesstaaten New York und Pennsylvania ließe sich der Bewässerungsbedarf beträchtlich verringern. Durch eine Umgestaltung des Nahrungssystems, zusätzlich zum Ersatz von Rindfleisch durch ressourceneffiziente pflanzliche Alternativen, könnte man also weitere ökologische Verbesserungen erzielen, doch der Ersatz von Rindfleisch durch Pflanzen bildet den eigentlichen Schlüssel, weil er die Proteinversorgung zu weitaus kleineren ökologischen Kosten dramatisch verbessert.

Der Ersatz von Rindfleisch durch pflanzliche Nahrung in unserer persönlichen Ernährung senkt deutlich den Flächenbedarf und ebenso den Verbrauch weiterer Ressourcen. Angesichts der erwarteten 35-prozentigen Verringerung der Verschmutzung von Süßwasser und küstennahen Gewässern könnte dieser Ersatz die ländlichen Gebiete in entwickelten, wohlhabenden Staaten erheblich umgestalten und die Biodiversität wie auch den Zustand der Umwelt beträchtlich verbessern. Diese

Nahrungsumstellung hätte auch deutliche positive Folgen für die Ernährung und könnte das Risiko mehrerer heute ubiquitärer degenerativer Krankheiten verringern; das gilt insbesondere für Herzkreislaufprobleme, aber auch für diverse Krebsarten. In logistischer Hinsicht lässt sich der Ersatz von Rindfleisch durch pflanzliche Alternativen auf nationaler Ebene recht leicht und innerhalb kurzer Zeit realisieren. Für manche Menschen könnte dieser Ersatz mit kulturellen oder kulinarischen Präferenzen kollidieren. Doch einmal abgesehen von radikalen Optionen wie dem vollständigen Verzicht auf Flugreisen, Autofahren oder die Benutzung elektronischer Geräte, gibt es nur sehr wenig, das jeder von uns für sich allein tun könnte und ähnlich wirkungsvoll wäre wie der Verzicht auf Rindfleisch. In den USA würde der Ersatz von Rindfleisch durch diverse nahrhafte pflanzliche Lebensmittel, die genau dieselbe Menge an Proteinen liefern, pro Jahr zu einer Verringerung der Emissionen um etwa 350 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalent führen. Zum Vergleich: Diese Einsparungen entsprechen mehr als 90 Prozent der gesamten Emissionen des US-amerikanischen Wohnungssektors. Der Ersatz von Rindfleisch durch pflanzliche Alternativen würde nicht nur unsere Gesundheit beträchtlich verbessern, sondern die Treibhausgasemissionen um dieselbe Menge reduzieren, wie sie unsere energieintensiven Häuser und Wohnungen emittieren. /

Die wirkungsvollste Ernährungsumstellung wäre ohne Zweifel nahezu konkurrenzlos der Verzicht auf Rindfleisch.

5.6

Zum Gedenken an den Ozean

Ayana Elizabeth Johnson

Ich liebe das Meer. Vielleicht geht es Ihnen genauso. Es ist leicht, das Meer zu lieben – Tintenfische, Wälder aus Seetang, Nacktschnecken, Wellen und Kugelfische, sie alle sind da. Und oft wird das auch als selbstverständlich empfunden. Außerdem spielt der Ozean eine wichtige, aber unterschätzte Rolle in der Regulierung unseres globalen Klimas.

Die Weltmeere absorbieren etwa 30 Prozent des durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe freigesetzten Kohlendioxids. Dadurch hat sich der pH-Wert des Wassers verändert – er ist heute um 30 Prozent saurer als zu Beginn der Industriellen Revolution. Die durch Treibhausgase eingefangene überschüssige Wärme wird zu 93 Prozent von den Ozeanen aufgenommen – ohne diesen Effekt wäre die Erde um 36 °C heißer. (Allerdings gibt es inzwischen auch im Ozean Hitzewellen.) In der Folge hat sich die Oberflächentemperatur der Weltmeere seit 1900 um 0,88 °C erwärmt. Diese zusätzliche Wärme bedeutet eine höhere Verdunstung, was wiederum zu stärkeren und regenreicheren Stürmen führt. Der wärmere Ozean (und das Schmelzen des Eises) verändert die Dichte und den Salzgehalt des Meeres, wodurch sich die Meeresströme verändern. So hat sich die Atlantische Umwälzzirkulation (AMOC) – die Meeresströme, die den Golfstrom antreiben und Europa vor dem Einfrieren bewahren – seit 1950 um annähernd 15 Prozent verlangsamt.

Dennoch bleibt der Ozean in Gesprächen über das Klima oft unberücksichtigt. In Diskussionen über die Klimakrise hebe ich oft die Hand

und sage: »Hey, vergesst den Ozean nicht!«

Also Ehre, wem Ehre gebührt! Der Ozean leistet uns gewaltige Dienste, weil er die Auswirkungen der Verschmutzung mit Treibhausgasen abpuffert. (Danke, Ozean!) Und hier die gute Nachricht: Der Ozean kann uns sogar noch größere Dienste erweisen, denn es gibt zahlreiche marine Klimalösungen.

Zunächst jedoch eine Realitätsprüfung: Der Klimawandel schädigt in beträchtlichem Maße die Ökosysteme und die Biodiversität der Meere. Ein Drittel der küstennahen Ökosysteme sind inzwischen verlorengegangen. Die Biodiversität nimmt schneller ab als zu irgendeiner anderen Zeit in der Geschichte der Menschheit – etwa 33 Prozent der riffbildenden Korallen, der Haie und der Meeressäuger sind vom Aussterben bedroht. Und diese Artenvielfalt ist von wesentlicher Bedeutung für das Wohlergehen der Menschen. Nahezu 3 Milliarden Menschen hängen hinsichtlich ihrer Nahrungssicherheit, ihrer Wirtschaft und ihrer Kultur vom Meer ab. Veränderungen des Meeres betreffen uns alle, wenn auch nicht in gleichem Maße: Gemeinden mit geringem Einkommen und solche mit einer Bevölkerung of colour sind am stärksten betroffen.

Die Erwärmung der Meere zwingt die Fische, in Richtung der beiden Pole zu flüchten, während die Korallen an ihren Standorten gebraten werden. Das führt zu Störungen der Nahrungsnetze und der Fischerei. Die Häufigkeit der Korallenbleiche – zu der es kommt, wenn das Meerwasser zu lange zu warm ist und die Korallen die (normalerweise symbiotischen) Photosynthese betreibenden Algen ausstoßen, die in ihrem Gewebe leben – hat sich in den letzten vier Jahrzehnten verfünffacht. Bei einer globalen Erwärmung um 2 °C (die wir nach dem aktuellen Stand der Dinge 2100 überschreiten werden) dürften 99 Prozent der Korallenriffe absterben. In wärmerem Wasser benötigen Fische aus Gründen ihres Stoffwechsels mehr Sauerstoff – in wärmerem Wasser ist jedoch weniger Sauerstoff enthalten. Mehr als die Hälfte des Sauerstoffs, den wir atmen, wird von Phytoplankton erzeugt, doch diese Produktion geht wegen des Klimawandels jährlich um ein Prozent zurück.

Abgesehen von der Erwärmung haben wir auch die chemische Zusammensetzung des gesamten riesigen Ozeans durch die Verbrennung

fossiler Brennstoffe verändert. Wenn das Meerwasser saurer wird, fällt es Tieren wie den Austern (einer nachhaltigen Meeresfrucht) schwerer, ihre Schalen aufzubauen und sich fortzupflanzen. Noch erstaunlicher dürfte indessen sein, dass Fische, da sie über das Meerwasser riechen, bei verändertem pH-Wert die Fähigkeit verlieren können, Beute zu finden, Raubfischen zu entkommen oder auch nur den Weg zurück zu ihrem Heimatstandort zu finden.

Angesichts all dessen und der Tatsache, dass nahezu 94 Prozent der Fischbestände überfischt sind, können wir bei der Ernährung der Welt nicht länger auf Wildfische zurückgreifen. Andererseits ist die industrielle Aquakultur in weiten Teilen nicht nachhaltig und konzentriert sich vielfach auf fleischfressende Fische, die sehr viel Futter benötigen, und dieses Futter besteht zurzeit häufig aus kleineren Wildfischen. Global gesehen, ist die industrielle Fischproduktion oft eine Katastrophe für Ökosysteme (Schleppnetze zerstören die Habitate am Meeresboden, und Aquakultur zerstört Mangrovenhaine, was in beiden Fällen Kohlenstoffemissionen zur Folge hat) wie auch für die Menschenrechte und verbraucht gewaltige Mengen fossilen Brennstoffs. Der Fischereisektor emittiert jährlich mehr als 200 Millionen Tonnen CO_2, da immer mehr Schiffe immer weniger Fische fangen. Ein Gutteil dieser Überfischung wird durch 20 Milliarden US-Dollar Subventionen gefördert, und die Vereinten Nationen sagen, dass damit Schluss sein müsse. Das ist auch meine Meinung.

Und dennoch. Trotz all dieser Gefahren – und trotz unserer Verschmutzung der Weltmeere – ist der Ozean nicht nur ein Opfer, sondern auch ein Held. Wir müssen das Narrativ ändern und stärker darauf achten, wie der Ozean den globalen Klimawandel abpuffert, und wir müssen lernen, in ihm eine äußerst wichtige Quelle für *Lösungen* der Klimakrise zu sehen.

Erneuerbare Energie

Stellen Sie sich vor, wir holten die Energie für die Häuser an der Küste aus dem Meer. Das muss kein Traum bleiben. Auf dem Meer bläst der Wind stärker und stetiger als über Land – eine zuverlässige Energiequelle in küstennahen Bevölkerungszentren. Die Offshore-Windindustrie könnte

weltweit 2030 mehr als 200 Gigawatt Strom erzeugen. Außerdem sind zahlreiche Technologien in Entwicklung, die Energie aus Wellen und Strömungen gewinnen und schwimmende Solaranlagen einsetzen.

Regenerative Formen der Meerbewirtschaftung

Wie bei der regenerativen Landwirtschaft, die darauf abzielt, neue Humusschichten aufzubauen, Kohlenstoff zu absorbieren und die Biodiversität zu fördern, können wir auch das Meer regenerieren und wieder gesunden lassen. Vor allem der Anbau von Seetang und die Zucht von Schalentieren (Austern und Muscheln) sind äußerst nachhaltig, da diese Lebewesen von Sonnenlicht und von Nährstoffen leben, die sich bereits im Meer befinden – so dass Düngung, Frischwasserzufuhr und Futter unnötig sind. Diese Lebewesen gehören zu den Nahrungsmittelquellen, die mit der geringsten CO_2-Belastung verbunden sind. Der Anbau von Seetang hat eine ganze Reihe von Vorzügen; er hilft, die lokale Versauerung der Meere zu verringern; er schützt die Biodiversität; er bildet einen Puffer für die Einwirkung von Stürmen auf die Küste; und er hat das Potenzial, zu einer Branche zu werden, die Zehntausende von Arbeitsplätzen bereitstellt.

Blauer Kohlenstoff

Wir hören so viel über die Anpflanzung von – Milliarden – Bäumen, aber nur wenig über die Tatsache, dass 50 Prozent der weltweiten Photosynthese in den Weltmeeren stattfindet. Diese auf das Land fixierte Kurzsichtigkeit übersieht das Kohlenstoffabsorptionspotenzial von Sumpfgebieten, Seegrasmatten und Korallenriffen, von Seetangwäldern und Mangrovenhainen. Pro Hektar können marine Ökosysteme bis zu fünfmal mehr Kohlenstoff speichern als ein Wald auf dem Land. Besonders vielversprechend sind Meeresalgen und Seetang. Meeresalgen, die von Natur aus auf den Meeresboden absinken, speichern jährlich weltweit etwa 200 Millionen Tonnen Kohlenstoff, und die Zucht von Seetang, den man anschließend absichtlich auf den Meeresboden sinken lässt, ist eine gute Möglichkeit zur Entfernung von Kohlendioxid. Stattdessen wird derzeit bis

zu einer Milliarde Tonnen (eine Gigatonne) Kohlendioxid aus absterbenden oder zerstörten küstennahen Ökosystemen freigesetzt – von dem gleichzeitig freigesetzten Methan gar nicht erst zu reden.

Küstenschutz

Der Schutz und die Wiederherstellung küstennaher Ökosysteme ist ein wesentlicher Bestandteil der Kohlenstoffabscheidung, aber auch der Bemühungen um einen Schutz der an der Küste liegenden Orte und Städte. Der Verlust küstennaher Ökosysteme setzt bis zu 300 Millionen Menschen der Gefahr von Überschwemmungen und Sturmfluten aus. Küstennahe Ökosysteme dienen als erste Schutzlinie gegen Sturmfluten und den steigenden Meeresspiegel. In vielen Fällen sind sie ein billigerer und wirkungsvollerer Küstenschutz als Dämme und Deiche.

Meeresschutzgebiete

Nach Empfehlung von Wissenschaftlern sollten *mindestens* 30 Prozent der Natur geschützt werden, und zwar schnell, nämlich bis 2030. Schutzgebiete sind ein dreifacher Gewinn, da sie die Biodiversität und Ökosysteme sichern, die Fischerei befördern helfen und einen Beitrag zur Abscheidung blauen Kohlenstoffs leisten. Der Klimawandel setzt den marinen Ökosystemen erheblich zu, und bei ihrem Zerfall werden große Mengen Treibhausgase freigesetzt, die zu einem Teufelskreis beitragen. Welchen Wert es hat, sie zu schützen, liegt auf der Hand, doch bisher genießen nur 2,9 Prozent der weltweiten Meere einen hohen Schutz. Wir sollten der Natur unbedingt einen Raum geben, in dem sie sich erholen kann.

Zahlreiche marine Arten und Ökosysteme sind in Gefahr. Ihr Niedergang lässt sich jedoch einschränken oder sogar aufhalten. Meeresbezogene Klimalösungen bergen das Potenzial, schätzungsweise 21 Prozent zur Reduzierung der Treibhausgasemissionen beizusteuern, die notwendig ist, um die Erderwärmung auf 1,5 °C zu begrenzen – und unterhalb dieser Schwelle zu bleiben ist das Wichtigste, was wir für das Meer, das Leben

darin, die Küstenorte und alle sauerstoffatmenden Lebewesen tun können. Jedes kleinste Habitat, das wir schützen, zählt, und auf jedes Zehntelgrad Erwärmung, die wir verhindern, kommt es wirklich an. /

5.7

Renaturierung

George Monbiot und Rebecca Wrigley

Wie sollen wir in einer zerbrochenen Welt weiterleben? Wie können wir uns davor schützen, in Verzweiflung zu verfallen, wenn so viel von dem, was wir lieben, vor unseren Augen verschwindet und die Aussicht auf einen systemischen Zusammenbruch der Umwelt jede noch vorhandene Hoffnung und jeden Ehrgeiz untergräbt? Wie können wir unseren Kindern in die Augen sehen, wenn wir wissen, dass sie möglicherweise den Absturz unserer lebenserhaltenden Systeme erleben werden?

Vor diesen Fragen stehen heute alle, die das Leben auf der Erde zu schützen versuchen. Wir müssen uns der gewaltigen politischen, ökonomischen und technischen Aufgabe stellen, nicht nur diese existenzielle Katastrophe zu verhindern, sondern auch mit den psychologischen Folgen unseres Wissens um diese Gefahren zurechtzukommen. Irgendwie müssen wir die Kraft, die Entschlossenheit und die Freude finden, die nötig sind, damit wir weitermachen. Aber wie?

Wir müssen uns selbst bei den beängstigendsten Aspekten dieser facettenreichen Krise stets die Aussicht vor Augen halten, dass wir diese Katastrophe nicht nur verhindern, sondern dass wir auch eine bessere Welt schaffen können. Vielleicht finden sich die größten Hoffnungen auf ein psychisches Überleben und die größten Hoffnungen auf ein Überleben des Planeten ja an derselben Stelle: in den Bemühungen um eine weiträumige Wiederherstellung der beschädigten Ökosysteme und unserer Beziehung zu ihnen.

Wer mit Kindern zum ersten Mal in deren Leben aufs Land oder ans Meer fährt, wird bei ihnen etwas Wunderbares beobachten: eine aufregende und spontane Begeisterung für diese unbekannten Orte. Kinder, die noch nie

zuvor in einem Wald oder an einer felsigen Küste waren, beginnen sie sogleich und instinktiv zu erkunden. Sie werden von Neugier und Staunen ergriffen. Sie scheinen ein angeborenes Bedürfnis zu haben, mit der lebendigen Welt in Kontakt zu treten.

Fast jeder von uns hat die Fähigkeit, Freude und Glück zu empfinden. Doch die meisten leben die meiste Zeit unter Umständen, in denen sie solches Glück nicht zu empfinden vermögen. Angesichts unserer Loslösung von der natürlichen Welt vergessen wir oft, welche Freude die Natur uns zu schenken vermag: ihre Spontaneität und all die zufälligen Entdeckungen, ihre Fähigkeit, uns aus unseren Frustrationen und Demütigungen herauszureißen. Selbst wenn wir in die sogenannte »Natur« hinaustreten, finden wir uns leider oft an Orten wieder, die ebenso diszipliniert, verwaltet und trostlos sind wie die tägliche Plackerei, der wir gerade zu entkommen versuchen. Es ist schwer, großartige Erfahrungen in der Natur zu machen, uns selbst und unsere Sorgen hinter uns zu lassen, falls denn überhaupt noch etwas von der Natur übriggeblieben ist.

Es gibt jedoch eine Möglichkeit, wie wir beginnen können, den lebendigen Planeten und unsere Beziehung zu ihm zu reparieren. Eine bestimmte Form des Umweltschutzes bietet die Hoffnung auf eine Erholung, auf eine erneute Verzauberung durch eine Welt, die oft so niederschmetternd trostlos erscheint. Es handelt sich um die »Renaturierung« – die weiträumige Wiederherstellung der Ökosysteme auf der Erde. Im Kern bedeutet Renaturierung, dass wir den natürlichen Prozessen erlauben, wieder in Gang zu kommen. Dazu gehören, wo die Menschen damit einverstanden sind, die Wiederansiedlung verschwundener Arten, die Entfernung von Zäunen, die Blockierung von Entwässerungsgräben und die Bekämpfung besonders invasiver eingeführter Arten, wobei man jedoch der Natur ansonsten im größtmöglichen Umfang erlaubt, ihre eigenen Wege zu finden. Die Renaturierung ermöglicht es den Wäldern und anderen verarmten oder ausgelaugten Ökosystemen, sich zu regenerieren. Für das Meer bedeutet sie, sinnvolle Schutzgebiete zu schaffen, in denen keine intensive Nutzung etwa durch Fischerei mit Schleppnetzen oder durch Unterwasserbergbau erlaubt ist. Da Meerestiere meist zumindest in einer ihrer Lebensphasen sehr mobil

sind, können marine Ökosysteme sich rasch erholen, wenn man sie sich selbst überlässt.

Wenn wir verstehen wollen, was wir wiederherstellen könnten, müssen wir zunächst sehen, was wir verloren haben. Manche Länder wie unseres (Großbritannien) haben alle großen »Schlüsselarten« bereits verloren – die ökologischen Ingenieure, die Habitate aufbauen und dynamische Prozesse antreiben, welche andere Lebensformen benötigen, um gedeihen zu können. Einst wurden die Ökosysteme hier wie überall auf der Erde von riesigen wilden Tieren beherrscht: von Elefanten, Nashörnern, Löwen und Hyänen. Wir haben jedoch nicht nur unsere Megafauna verloren, sondern auch die meisten mittelgroßen Tiere, die einst in großer Zahl hier lebten: Wölfe, Luchse, Elche, Wildschweine, Biber, Seeadler, Pelikane, Kraniche und Störche. Einige dieser Tierarten werden heute langsam und vorsichtig wiederangesiedelt, und auch wenn das zuweilen umstritten ist, reagieren doch viele Menschen mit Freude und Staunen darauf. Wir erleben, dass zerstörte Ökosysteme wieder zu neuem Leben erwachen können, wenn die ökologischen Ingenieure zurückkehren.

Wir vergessen leicht, dass selbst die leersten Meere einst voller lebendiger Geschöpfe waren. Die Gewässer um Großbritannien gehörten einmal zu den fischreichsten auf der Erde. Heere von Blauflossenthunfischen stürmten unsere Küsten, trieben Schwärme von Makrelen und Heringen kilometerweit vor sich her. Heilbutte von der Größe einer Stalltür und Steinbutte so groß wie Tischplatten kamen zum Fressen in die seichten Gewässer. Von der Küste aus konnte man Schulen von Finn- und Pottwalen beobachten, und atlantische Grauwale, inzwischen ausgestorben, durchsiebten den Schlamm in unseren Flussmündungen. Riesige Störe schwammen zum Laichen die Flüsse hinauf und bahnten sich ihren Weg durch dichte Schwärme von Lachsen, Meerforellen, Neunaugen und Blaubarschen. An manchen Stellen bildeten die Heringseier auf dem Meeresboden Schichten von anderthalb Metern Dicke.

Fast überall auf der Erde waren lebende Systeme derart reich und üppig, dass wir es heute kaum glauben könnten, wenn wir sie sähen. Nach einem kürzlich erschienenen wissenschaftlichen Artikel können heute nur noch schätzungsweise 3 Prozent der weltweiten Landfläche als »ökologisch intakt«

angesehen werden. Das Verschwinden so vieler unserer Naturwunder schmälert nicht nur Ökosysteme, sondern auch unser eigenes Leben. Wir leben in einem Schattenland, einem schwachen, flachen Rest dessen, was es einst gab und was es wieder geben könnte.

Wenn lebende Systeme sich erholen, könnten einige von ihnen, zum Beispiel Wälder, Torfmoore, Salzmarschen, Mangrovenhaine und der Meeresboden, gewaltige Mengen Kohlenstoff aus der Atmosphäre holen. Solche natürlichen Klimalösungen sollten zwar niemals als Ersatz für die Dekarbonisierung unserer Ökonomie eingesetzt werden, aber wir wissen, dass der Übergang zu einer grünen Industrie und Wirtschaft nicht ausreichen wird. Auch wenn wir unsere Emissionen sehr schnell fast auf null bringen, werden wir wahrscheinlich dennoch die im Pariser Abkommen vorgeschlagenen Temperaturgrenzen überschreiten. Wir müssen deshalb auch einen Teil des bereits freigesetzten Kohlenstoffs wieder einfangen. Die Wiederherstellung lebender Systeme ist ein sichererer, billigerer und weniger schädlicher Weg als alle technologischen Alternativen. Sie bietet uns die Möglichkeit, zwei existenzielle Krisen zugleich anzugehen: den Klimakollaps und den ökologischen Zusammenbruch.

Die Erholung bestimmter Tierpopulationen könnte die Kohlenstoffbilanz radikal verändern. So sind die Waldelefanten und Nashörner in Afrika und Asien oder die Tapire in Brasilien natürliche Förster, die ihre Habitate erhalten und vergrößern, indem sie die Samen von Bäumen fressen und mit ihrem Kot oft in vielen Kilometern Entfernung wieder ausscheiden. Wenn man zuließe, dass die Wölfe in Nordamerika wieder ihre natürliche Populationsdichte erreichten, könnten sie nach einer wissenschaftlichen Veröffentlichung durch ihre Beschneidung der Populationen von Pflanzenfressern für die Speicherung von so viel Kohlenstoff sorgen, wie 30 bis 70 Millionen Autos ihn produzieren. Gesunde Populationen räuberischer Krabben und Fische schützen den Kohlenstoff in den Salzmarschen, weil sie verhindern, das pflanzenfressende Krabben und Schnecken die Pflanzen ausrotten, die diese Marschen zusammenhalten. Der Schutz und die Renaturierung der lebenden Systeme sind nicht nur eine reizvolle Aufgabe. Sie sind auch eine wichtige Überlebensstrategie.

Wir dürfen indessen keinesfalls vergessen, dass Renaturierung keinen Ersatz für die Erhaltung bestehender reicher Habitate, sondern eine Ergänzung dazu darstellt. Es gibt keinen Ersatz für Wälder mit altem Baumbestand, für seit Langem bestehende Korallenriffe und Trichterwurm- oder Austernbänke; für gewundene, mäandrierende Flüsse voller Hindernisse und Inseln; für ungestörte, an Wurzeln und Löchern reiche Böden. Einen alten Baum zu »ersetzen« wäre ebenso unsinnig wie der Gedanke, das Gemälde eines alten Meisters zu ersetzen. Wenn ein Schleppnetz die biologischen Strukturen am Meeresboden durchpflügt, kann es Hunderte von Jahren dauern, bis er sich vollständig erholt hat. Wenn man einen Fluss ausbaggert und begradigt, wird er im Vergleich zu dem, was er einst war, zu einer leeren Hülse. Der Verlust solcher alten Lebensräume ist eine der treibenden Kräfte hinter dem weltweiten Übergang von großen, langsam wachsenden Lebewesen hin zu kleinen, kurzlebigen Arten, die in der Lage sind, unsere Angriffe zu überleben.

Renaturierung versucht, unseren komplexen natürlichen Architekturen die Möglichkeit zu geben, sich zu erholen. Sie versucht, einen neuen und tieferen Respekt vor den komplexen Zusammenhängen in der Natur zu schaffen. Sie bemüht sich, die alten Ökosysteme aufzubauen, die erst unsere Enkel dereinst sehen werden. Sie versucht nicht, einen früheren Zustand der lebendigen Welt wiederherzustellen, sondern soll der Natur lediglich erlauben, so reich, vielfältig, dynamisch und funktional wie möglich zu werden.

Es geht dabei jedoch auch um uns und eine Verbesserung unseres Lebens. Es geht darum, zusammenzukommen und Wege zu finden, in gesunden, florierenden Ökosystemen zu leben. Bei jeder Entscheidung über die Land- und Meeresnutzung müssen die örtlichen Gemeinschaften im Mittelpunkt stehen. Nichts sollte ohne die Beteiligung und Zustimmung indigener Völker und der am Ort lebenden Menschen geschehen. Durch einen lokalen, von den Menschen getragenen Ansatz können wir zur Schaffung bewusst regenerativer und auf Wiederaufbau setzender Ökonomien beitragen, die innerhalb eines florierenden natürlichen Netzwerks für menschlichen Wohlstand sorgen.

Wenn wir dieses Ziel erreichen wollen, müssen wir anfangen, mit der

Natur statt gegen sie zu arbeiten. Wir möchten, dass Regierungen, staatliche Körperschaften, Geschäftsleute, Landwirt:innen, Forstwirt:innen, Fischer:innen und lokale Gemeinden zusammenkommen, um gemeinsam partnerschaftliche, auf den jeweiligen Ort zugeschnittene Visionen für eine Wiederherstellung des Landes und der Meere zu entwickeln, die als Katalysatoren für die Wiederherstellung der Gemeinschaften dienen. Wir glauben, dass man um die Heilung und Wiederherstellung der Natur ein neues, florierendes Netz von Arbeitsplätzen schaffen kann. Nach einer kürzlich veröffentlichten Untersuchung von Rewilding Britain führten Renaturierungsprojekte in ganz England zu einer Zunahme der einschlägigen Jobs (gerechnet nach Vollzeitstellen) um 54 Prozent. Doch nicht nur die Zahl der Arbeitsstellen nahm zu, sondern auch deren Vielfalt. Die Renaturierung kann das Leben bereichern, uns wieder in Berührung mit der wilden Natur bringen und dabei zugleich den lokalen Gemeinschaften eine sichere Zukunft bieten.

Die Renaturierung eröffnet uns die Möglichkeit, damit zu beginnen, einige der großen Schäden, die wir der lebendigen Welt zugefügt haben, zu heilen und so zugleich auch die Wunden, die wir uns selbst beigebracht haben. Das könnte unser bester Schutz vor Verzweiflung sein. An die Stelle unseres stummen Frühlings könnten wir einen von vielen Stimmen erfüllten Sommer setzen. /

Es gibt eine Möglichkeit, wie wir beginnen können, den lebendigen Planeten und unsere Beziehung zu ihm zu reparieren. Eine bestimmte Form des Umweltschutzes bietet die Hoffnung auf eine Erholung, auf eine erneute Verzauberung durch eine Welt, die oft so niederschmetternd trostlos erscheint. Es handelt sich um die »Renaturierung«.



Eine der ältesten lebenden Organismen der Erde: eine Neptungraswiese (Posidonia oceanica) im Mittelmeer bei Ibiza.

5.8

»Wir müssen jetzt das scheinbar Unmögliche tun.«

Greta Thunberg

Die Tatsache, dass unsere Gesellschaften in vielerlei Hinsicht von sozialen Normen bestimmt werden, ist eine große Hoffnungsquelle, denn diese Normen lassen sich ändern. Echte Veränderung schafft echte Hoffnung, und echte Hoffnung schafft echte Veränderung. Es ist eine positive Rückkopplungsschleife. Aber sie entsteht nicht aus dem Nichts. Gesellschaftliche Veränderungen sind das Ergebnis kollektiver Bemühungen und Aktionen. Statt also andere zu fragen, ob es noch Hoffnung gibt, sollte jede und jeder sich selbst fragen, ob sie oder er bereit ist, sich zu ändern. Bist du bereit, aus deiner Komfortzone herauszutreten und Teil einer Bewegung zu werden, die die notwendigen Systemveränderungen hervorbringt? Sicher, anfangs mag es ein etwas unbehagliches Gefühl sein. Aber da die Zukunft unserer gesamten Zivilisation davon abhängt, lohnt es sich vielleicht. Statt nach Hoffnung zu suchen, müssen wir uns aufmachen und diese Hoffnung selbst schaffen.

Als ich mich im August 2018 vor das schwedische Parlament setzte, litt ich an selektivem Mutismus und konnte nicht in Gegenwart von Fremden essen. Anfangs war es schwierig, an fünf Tagen in der Woche etwa zehn Interviews täglich zu geben. Manchmal, wenn junge Leute auf mich zukamen, musste ich mich verstecken und weinen, weil ich solche Angst vor anderen Kindern hatte. Man hatte mich so schlecht behandelt, dass ich selbstverständlich

annahm, alle Kinder seien gemein. Aber es war die Mühe mehr als wert. Ich erlebte Menschen, die zuhörten, obwohl alles, was ich ihnen zu bieten hatte, Fakten und moralische Imperative waren – oder Schuldgefühle, wenn man so will. Ich hatte keine Ahnung von Kommunikationstaktiken. Später erklärte mir der norwegische Psychologie Per Espen Stoknes, nach psychologischen Forschungen und Verhaltensstudien hätte ich – und die Fridays-for-Future-Bewegung – alles falsch gemacht. Aber ein Jahr später, in der Woche vor dem UN-Klimagipfel in New York, strömten über 7,5 Millionen Menschen in mehr als 180 Ländern der Welt auf die Straßen und forderten Klimagerechtigkeit. »Eigentlich hätte es nicht funktionieren dürfen«, sagte mir Stoknes grinsend, »aber es hat funktioniert.«

Die Schulstreikbewegung basiert auf dem Gedanken der Klimagerechtigkeit. Wir wollen die generationenübergreifenden Auswirkungen des Klimawandels und die Notwendigkeit der Gleichheit für die am stärksten betroffenen Menschen in den am stärksten betroffenen Regionen ins Licht rücken. Daran ist nichts Neues. Es ist einer der Hauptpfeiler des Übereinkommens von Paris. Alles, was wir sagen, ist bereits von anderen gesagt worden. Mit all unseren Reden, Büchern und Artikeln treten wir in die Fußstapfen der Pionierinnen und Pioniere der Klima- und Umweltschutzbewegung. Es wäre leicht, anzunehmen, dass alle vor uns gescheitert seien und wir nun ebenfalls scheitern. Schließlich steigen die Emissionen nach wie vor und die notwendigen Maßnahmen und Verpflichtungen sind immer noch nicht in Sicht. Aber das stimmt nicht. Wir erreichen Veränderung. Massive Veränderungen. Wir gewinnen. Nur gewinnen wir nicht schnell genug. Wir sind keine politische Organisation, sondern eine Basisbewegung, die sich für die Verbreitung von Bewusstsein und Informationen engagiert. Wir sind nicht an Kompromissen und Vereinbarungen interessiert. Wir haben nichts zu bieten. Wir sagen es, wie es ist.

Dafür richten sich unglaubliche Mengen an Hass und Drohungen gegen uns. Man macht sich über uns lustig, schikaniert uns und macht uns lächerlich. Und weil wir darauf hinweisen, dass unsere politischen Führungskräfte dreißig Jahre lang debattiert haben, während unsere Emissionsniveaus nur weiter gestiegen sind, gibt es gewählte Volksvertreter,

die uns als *Bedrohung der Demokratie* bezeichnen. Vielleicht sollte uns dieses Maß an politischer Verzweiflung nicht wundern, da über ein Drittel unserer anthropogenen CO_2-Emissionen seit 2005 freigesetzt wurden. Es gibt Politikerinnen und Politiker, die in diesem Zeitraum in einigen der emissionsstärksten Länder lange regiert haben. Stellt euch vor, wie ihre historische Verantwortung in Zukunft gesehen werden mag.

Viele sagen, die notwendigen Maßnahmen, damit wir unter einer Erwärmung von 1,5 °C oder auch nur 2 °C bleiben, seien gegenwärtig politisch unmöglich umzusetzen, und dem stimme ich zu. Aber wie Erica Chenoweth schreibt, ist es durchaus zu schaffen, das zu ändern, was als politisch möglich gilt. Es passiert tatsächlich ständig. Zu Beginn der Covid-19-Pandemie haben wir es oft täglich überall erlebt. Wer hat diese Wende im Denken bewirkt? Die Medien. Und das haben sie geschafft, indem sie einfach objektiv über die Realität berichtet haben, wie sie war. Wie sich herausstellte, mussten sie den Menschen keine *Inspiration* liefern, damit sie ihr Verhalten änderten – im Gegensatz zu dem, was sämtliche Kommunikationsexpertinnen und -experten seit Jahren behaupten. Was uns dazu gebracht hat, waren auch keine hoffnungsvollen Geschichten über 95-Jährige, die diese Krankheit wie durch ein Wunder überlebten. Sie haben uns einfach die Fakten geschildert, und wir haben darauf reagiert. Es hat uns nicht gelähmt. Wir sind nicht in Apathie verfallen. Wir haben einfach auf die Informationen reagiert und unsere Normen und unser Verhalten geändert – wie man es in einer Krise tut. Und das haben wir nicht etwa gemacht, weil wir finanzielle Chancen gewittert hätten. Wir haben es nicht gemacht, um im Gesundheitswesen *neue Arbeitsplätze zu schaffen* oder den Herstellern von Atemschutzmasken zu nützen. Wir haben uns geändert, weil andere es ebenfalls getan haben. Wir haben uns geändert, weil wir Angst hatten, weil wir fürchteten, geliebte Menschen, unsere Freundinnen und Freunde und unseren Lebensunterhalt zu verlieren.

Während ich die endgültige Bearbeitung dieses Buches vornehme, hat Russland eine nicht provozierte Invasion in der Ukraine begonnen. Diese schreckliche Verletzung des Völkerrechts hat zu wachsenden Forderungen geführt, die EU solle sämtliche Importe von Öl und Gas aus Russland stoppen, obwohl diese Maßnahme höchstwahrscheinlich eine beispiellose

europäische Energiekrise auslösen würde. Dieser Schritt, der Putins faschistischer Kriegsmaschinerie massiv Finanzmittel entziehen würde, war noch vor wenigen Tagen völlig unvorstellbar.

Wir wissen, was es heißt, etwas als Krise zu behandeln, und wir wissen – jenseits aller Zweifel –, dass die Klimakrise nie auch nur in irgendeiner Weise als solche behandelt worden ist. Das ist der Kern des Problems, und es ist nicht die Schuld der Ölkonzerne. Es ist nicht die Schuld der Holzindustrie, der Fluggesellschaften, der Autohersteller, der Hersteller von Fast Fashion oder der Fleisch- und Milchproduzenten. Sie tragen viel Schuld, aber ihre Aufgabe ist es leider, Geld zu verdienen, nicht Bürgerinnen und Bürger über den Zustand der Biosphäre zu informieren oder die Demokratie zu schützen.

Unsere Unfähigkeit, die Klima- und Ökologiekrise aufzuhalten, ist das Ergebnis eines fortwährenden Versagens der Medien, wie George Monbiot aufzeigt. Es ist eine Krise der Informationen, die nicht durchdringen – weil sie nicht so dargestellt, verpackt oder vermittelt wurden, wie es sein sollte. Und weitaus wichtiger ist, dass sie von anderen Berichten überlagert wurden. In der Woche der Weltklimakonferenz in Glasgow erreichte die Medienberichterstattung über das Klima ihren Höhepunkt. Dennoch hatte sie Mühe, mit der Sendezeit mitzuhalten, die Britney Spears und der Meldung gewidmet war, dass sie wieder selbst über ihr Leben bestimmen darf. Das ist eines von unzähligen Beispielen, wie man uns fortwährend indirekt vermittelt, dass *alles gut ist*. Wenn eine Zeitung Sport, Prominenten, Diäten und Kriminalität den meisten Raum einräumt, dann muss das ganze Gerede über eine Existenzkrise ja wohl maßlos übertrieben sein. Und die Glaubwürdigkeit all der Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler kann ja wohl nicht sonderlich hoch sein, wenn sie all diese Dinge über *Artensterben* und *Alarmstufe Rot für die Menschheit* sagen und trotzdem von Kim Kardashian oder Manchester United von der Titelseite verdrängt werden.

Schmelzende Gletscher, Waldbrände, Dürren, tödliche Hitzewellen, Überschwemmungen, Hurrikans, Verlust der Artenvielfalt – sie alle fangen an, Schlagzeilen zu machen und auf die Titelseiten und in die Abendnachrichten zu kommen. Aber das ist noch immer keine Berichterstattung über die Klimakrise. Es ist Berichterstattung über die *Symptome* eines weitaus umfassenderen Problems. Diese Berichte allein

werden die Herausforderungen, vor denen wir stehen, nicht erklären. Um die Krise zu vermitteln, ist zunächst einmal klarzumachen, dass die Uhr tickt. Bei der Klimakrise geht es um Zeit. Lässt man den Zeitaspekt aus, dann ist es nur ein Thema unter anderen. Nimmt man den Countdown weg, dann sind ein zusammenbrechender Gletscher, ein Waldbrand oder eine Rekordhitzewelle nichts weiter als drei unabhängige Nachrichtenereignisse – eine Reihe isolierter Naturkatastrophen. Bezieht man den Zeitaspekt nicht mit ein, dann ist die Klimakrise keine Krise. Dann ist sie lediglich eine Geschichte, mit der man sich zu irgendeinem anderen Zeitpunkt beschäftigen kann – 2030 oder 2050, wen kümmert es schon? Ohne den Countdown verliert man die wichtigsten Details alle aus dem Blick, zum Beispiel, dass es vielleicht gar keine Rolle spielt, ob wir in den kommenden Jahrzehnten technische Lösungen entwickeln, wenn wir hier und jetzt nicht die notwendigen Maßnahmen ergreifen. Und dass wir vorrangig keine Klimaziele für 2030 oder 2050 brauchen, sondern für jetzt, für 2022 und für jeden Monat und jedes Jahr, die folgen.

Wenn die Medien die Wahrheit über unsere Situation vermitteln, müssen sie auch anfangen, sich auf Klimagerechtigkeit zu konzentrieren. Die Menschen, die an vorderster Front des Klimanotstands stehen, gehören auf die Titelseiten, wie die ugandische Klimaaktivistin Vanessa Nakate gesagt hat. Aber das muss erst noch passieren. Die am stärksten betroffenen Menschen in den am stärksten betroffenen Regionen kommen in den westlichen Mainstream-Medien nicht vor. Aber sie sind diejenigen, die unter den Folgen unseres Reichtums leiden – unter einer Lebensweise, die auf gestohlenen natürlichen Ressourcen und Zwangsarbeit in Billiglohnländern aufbaut, wie Olúfẹmi Táíwò schreibt.

Gerechtigkeit bedeutet Moral – und zur Moral gehören Schuld und Scham. Aber Schuld und Scham haben die Medien, die Kommunikationsexperten und die gesamte Greenwashing-Gemeinschaft offiziell aus dem westlichen Klimadiskurs verbannt – und damit bequemerweise die Tür zu unserer historischen Verantwortung und den dadurch verursachten Verlusten und Schäden geschlossen. Das ist das soziale und kulturelle Pendant zu dem, was Saleemul Huq im 3. Teil dieses Buches beschreibt: Dort erklärt er, dass Billiglohnländer nicht über Verlust und Schaden sprechen dürfen und Worte

wie »Haftung« und »Kompensation« in hochrangigen Klimagesprächen tabu sind.

Wie sollen wir eine Krise angehen, die im Grunde durch Ungerechtigkeit und Ungleichheit geschaffen wurde, wenn wir nicht über Moral, Gerechtigkeit, Verantwortung, Scham und Schuld sprechen dürfen? Das geht nicht. Neunzig Prozent dieser kumulativen Krise sind bereits erzeugt; sie ist schon dort oben in der Atmosphäre, und dem muss Rechnung getragen werden. Daher müssen wir unsere gesellschaftlichen Normen grundlegend ändern. Wir müssen es nicht nur politisch möglich, sondern auch gesellschaftlich akzeptabel machen, diese Probleme anzusprechen, ohne dass die meisten Menschen sich automatisch verschließen und hinter einer Abwehrhaltung verschanzen. Selbstverständlich ist das zu schaffen. Schuld, Scham, Moral und Gerechtigkeit basieren auf gesellschaftlichen Normen, und solche Normen lassen sich ohne weiteres ändern.

Die finnische Philosophin Elisa Aaltola von der Universität Turku argumentiert, Scham könne eine äußerst wirkungsvolle moralische und psychologische Überzeugungsmethode darstellen. Schuld ist an sich nichts Schlechtes. Im Gegenteil, sie ist notwendiger Bestandteil einer funktionierenden Gesellschaft. Wir bezahlen unsere Rechnungen und halten uns an die Gesetze, um uns nicht eines Vergehens oder Verbrechens schuldig zu machen. In gewisser Weise wird unsere gesamte Gesellschaft durch unseren Wunsch aufrechterhalten, Schuld zu vermeiden. Schuld mag keine angenehme Erfahrung sein, aber sobald wir unseren Fehler eingesehen haben, haben wir die Chance, uns zu entschuldigen und weiterzumachen, oft mit einem Gefühl großer Erleichterung.

Und was Klimaschuld angeht, haben nur sehr wenige von uns etwas zu befürchten – wenn sie nicht gerade ein Konzern für fossile Brennstoffe, ein Energieunternehmen oder Regierungschefin oder -chef eines großen erdölproduzierenden Landes sind. Klimaungerechtigkeit ist keinesfalls die Schuld einfacher Leute. Die große Mehrheit von uns hat nicht einmal eine entfernte Ahnung von historischen Emissionen oder den Vergehen der Vergangenheit. Und im Übrigen nicht einmal von den grundlegenden Fakten der Erderwärmung … Wie sollten sie auch? Sie wurden uns nie mitgeteilt, jedenfalls nicht offiziell. Und es liegt wohl kaum in der Verantwortung der

breiten Bevölkerung, die Arbeit der Regierungen, der internationalen Presse und der großen Fernsehsender zu machen.

Aber wenn sich plötzlich herausstellt, dass etwas, was zuvor als gut und erstrebenswert galt – wie ein Lebensstil mit extrem hohen Emissionen –, katastrophale Folgen für unsere gemeinsame Gesellschaft hat, dann sind wir alle dafür verantwortlich, dafür zu sorgen, dass dieser Lebensstil gesellschaftlich genauso inakzeptabel wird, wie gesellschaftliche Normen und Gesetze Diebstahl und Gewalt verbieten. Damit keine Missverständnisse aufkommen: Nicht Schuld wird uns retten – sondern Gerechtigkeit. Und das eine ist ohne das andere nicht zu haben.

Um alle notwendigen Veränderungen herbeizuführen, müssen die Medien die Konzepte der Klimagerechtigkeit, der historischen Emissionen und der Einstellungen von Dominanz und Ungleichheit, die erst die Grundlagen für die Klima- und Ökologiekrise gelegt haben, immer und immer wieder erklären. Es gilt, Jahrhunderte der Verfehlungen zuzugeben und wiedergutzumachen. Das mag als enormes Hindernis erscheinen, ist aber unumgänglich. Wir können nicht weiter globale »Lösungen« nur für die reichsten zehn Prozent oder die reichsten Länder schaffen. Das wird schlicht nicht funktionieren. Zur Lösung globaler Probleme brauchen wir eine globale Sicht. Und wenn es um Klimagerechtigkeit geht, kennt Demokratie keine Grenzen.

Nichts von alledem wird passieren, wenn die Machthabenden nicht zur Rechenschaft gezogen werden. Gegenwärtig lassen wir zu, dass unsere politischen Führungskräfte das eine sagen und das genaue Gegenteil tun. Sie können behaupten, in Klimafragen führend zu sein, während sie die Infrastruktur für fossile Brennstoffe in ihren Ländern weiter ausbauen. Sie können sagen, wir befänden uns in einer Klimanotlage, während sie neue Kohlebergwerke und neue Ölfelder erschließen und neue Pipelines eröffnen. Es ist nicht nur gesellschaftlich akzeptabel geworden, dass unsere führenden Politikerinnen und Politiker lügen, es ist sogar mehr oder weniger das, was wir von ihnen erwarten. Es ist schwer vorstellbar, dass wir irgendeiner anderen gesellschaftlichen Gruppe eine solche Ausnahmeregelung zugestehen. Aber dieses Privileg muss aufhören.

Ihr mögt einwenden, das alles werde realistischerweise nicht eintreten,

und höchstwahrscheinlich trifft das zu. Aber ich versichere euch, all dies zu erreichen ist weitaus realistischer als die Vorstellung, dass unsere Zivilisation die Belastungen aushalten kann, denen sie in einer 3 °C oder auch nur 2 °C wärmeren Welt ausgesetzt sein wird. Zu einem derart späten Zeitpunkt ist es inakzeptabel, es gut zu machen. Selbst wenn wir unser Bestes tun, ist es nicht mehr gut genug. Mittlerweile müssen wir das scheinbar Unmögliche tun. Die notwendigen Veränderungen sind enorm, und wir brauchen mehr Zeit, die Menschen mitzunehmen, uns anzupassen und weiterzuentwickeln. Aber wir haben keine Zeit mehr, daher müssen all unsere Lösungsansätze von nun an ganzheitlich und nachhaltig sein und in vollem Bewusstsein der tickenden Uhr umgesetzt werden. Meiner Ansicht nach ist der Hauptgrund, warum wir an diesen Punkt gekommen sind – der Grund, warum wir vor dieser Katastrophe stehen –, dass die Medien den Machthabenden erlaubt haben, eine gigantische Greenwashing-Maschinerie mit dem Ziel zu schaffen, zum Nutzen kurzsichtiger Wirtschaftspolitik so weiterzumachen wie bisher. Sie haben darin versagt, die für die Zerstörung unserer Biosphäre Verantwortlichen zur Rechenschaft zu ziehen, und haben damit effektiv als Hüter des Status quo fungiert.

Aber – und das ist die gute Nachricht – dieses große Versagen lässt sich beheben. Es gibt immer noch einen Ausweg. Die Wissenschaft hat die Daten geliefert. Basisbewegungen und Nichtregierungsorganisationen haben diese Fakten in unsere Gesellschaften getragen. Um aber all dies in politisches Handeln zu übersetzen, müssen wir diesen Prozess drastisch ausweiten. In Anbetracht der Größe unserer Aufgabe und der Zeit, die uns zum Handeln bleibt, gibt es, offen gesagt, keine andere Instanz als unsere Medien, die über die Möglichkeit verfügt, die erforderliche Transformation unserer globalen Gesellschaft herbeizuführen. Damit das geschieht, müssen sie anfangen, die Klima-, Ökologie- und Nachhaltigkeitskrise als die Existenzkrise zu behandeln, die sie ist. Sie muss die Nachrichten beherrschen.

Unsere Sicherheit als Spezies befindet sich auf einem Kollisionskurs mit unserem gegenwärtigen System. Und je länger ihr so tut, als sei das nicht der Fall, je länger ihr euch vormacht, wir könnten diese Katastrophe innerhalb einer globalen Gesellschaftsstruktur bewältigen, die uns durch keinerlei Gesetze oder Einschränkungen langfristig vor der fortwährenden

selbstzerstörerischen Gier schützt, die uns an den Rand des Abgrunds gebracht hat, umso mehr Zeit werden wir verschwenden. Zeit, die wir nicht mehr haben.

Also, liebe Medien, ihr gehört zu denjenigen, die am Steuer sitzen. Ihr habt die Möglichkeit, uns aus der Gefahrenzone zu lenken. Ob ihr euch entschließt, aus dieser Fähigkeit und Verantwortung eine Aufgabe abzuleiten, ist eure Entscheidung – ganz allein eure. /

Gesellschaftliche Normen lassen sich ohne weiteres ändern.

5.9

Praktische Utopien
Practical Utopias

Margaret Atwood

Als ich 2001 begann, einen Roman mit dem Titel *Oryx und Crake* zu schreiben, war ich mit einigen Vogelkundlern zusammen, und wir diskutierten über das Aussterben – das wahrscheinliche zukünftige Aussterben mehrerer Vogelarten, die wir gerade beobachtet hatten, darunter auch die Dreifarbenralle – aber auch über das Aussterben im Allgemeinen, unsere eigene Spezies nicht ausgenommen. Wie lange hatten wir noch? Falls wir ausstarben, hatten wir das uns selbst zuzuschreiben? Wie todgeweiht waren wir?

Biologinnen und Biologen hatten solche Gespräche mindestens seit den 1950er Jahren geführt. Mein Vater war ein Waldentomologe und interessierte sich sehr für unsere kollektiven Dummheiten und auch für unsere kollektiven Aussichten. Als ich ein Teenager war, herrschte an unserem Esstisch eine Art fröhlicher Schwermut vor. Ja, es wird schlimmer werden. Ja, wir werden uns durch die Umweltverschmutzung wahrscheinlich selbst vergiften, falls wir uns nicht mit Atombomben in die Luft jagen. Nein, die Menschen wollen den Tatsachen nicht ins Auge sehen. Sie tun es nie, solange die Tatsachen nicht unausweichlich sind. Die *Titanic* war unsinkbar und sank dann plötzlich doch. Reichst du mir bitte die Kartoffeln?

Und das war noch, bevor die Kabeljaupopulation zusammenbrach, bevor der Meeresspiegel messbar gestiegen war, vor Insektageddon, bevor wir auch nur begonnen hatten, die globale Erwärmung ernsthaft zu verfolgen. Damals hatten wir noch gute Chancen, die schlimmsten Folgen der

Kohlenstoffemissionen abzuwenden. Heute besteht kaum noch eine Chance, weil wir die übrigen Chancen verpasst haben. Werden wir diese auch verpassen?

Den Ausgangspunkt des Romans *Oryx und Crake* – den ich 2001 zu schreiben begann – bildet die Tatsache, dass wir heute in der Lage sind, ein Virus herzustellen, das in kurzer Zeit die ganze Menschheit auszurotten vermöchte; und dass jemand versucht sein könnte, genau das zu tun, um die gesamte Biosphäre und alles Leben darin vor der Zerstörung durch unsere Spezies zu bewahren. Denken Sie daran, was der Wissenschaftler Crake in dem Roman nach Art einer Triage tut: Wenn der Mensch fort ist, kann das übrige Leben weiterbestehen; wenn nicht, dann nicht.

Falls nichts getan wird, um die Klimakrise und das schon jetzt parallel dazu stattfindende Artensterben zu stoppen, ist es sehr wahrscheinlich, dass unter uns ein Crake mit der Mission erscheinen wird, uns von unserem Elend zu befreien. In *Oryx und Crake* werden wir durch ein Upgrade ersetzt: durch Menschen ohne die fatalen Mängel und Begierden, die uns in unsere schlimme Lage gebracht haben. Die neuen Menschen brauchen keine Kleidung – also keine Umweltverschmutzung durch Textilfabriken – und sie sind grasessende Veganer, so dass sie ohne Landwirtschaft auskommen. Sie sind gewaltlos, selbstheilend und frei von Neid. *Oryx und Crake* ist jedoch nur Fiktion. Im realen Leben ist die Erzeugung solch einer Spezies nicht vorstellbar, jedenfalls nicht in nächster Zeit. Ja, wir arbeiten bereits mit gentechnischen Verfahren, aber nicht auf dem Niveau des Designs einer ganzen Spezies, wie dies in *Oryx und Crake* geschieht. Falls wir die Klimakrise nicht bewältigen, werden wir verschwinden, bevor wir ein Nachfolgestrategem ausführen können, denn die Ozeane werden sterben und mit ihnen wird auch der größte Teil unserer Sauerstoffversorgung verschwinden.

Crake glaubte nicht, wir hätten den Willen oder den Wunsch, unsere tödliche Lebensweise aufzugeben. Wir heutigen Menschen müssten eliminiert werden, damit der blaue Planet lebendig bleibt. Wenn ich die dringlichste Mission der Menschheit in unserer Zeit zusammenfassen müsste, könnte ich das in wenigen Worten tun: *Beweist, dass Crake unrecht hat.*

Doch wie können wir beweisen, dass Crake unrecht hat? Eine komplexe Frage. Ich bin mir nicht sicher, wie die Antwort lautet. Wenn wir die globalen CO_2-Emissionen umkehren und die globale Erwärmung zurückschrauben – und das ist ein großes Wenn –, hätten wir wenigsten einen Anfang gemacht. Doch dann gibt es da noch die übrigen Teile des Problems – die chemische Verseuchung von nahezu allem, die fortdauernde Zerstörung von Ökosystemen, das gesellschaftliche Chaos, das ausgelöst wird, wenn Hungersnöte, Brände, Überschwemmungen und Dürren zuschlagen und der Staat nicht mehr damit zurechtkommt … Die Probleme können überwältigend erscheinen. Aber eines ist gewiss: Wenn die Menschen die Hoffnung verlieren, gibt es tatsächlich keine Hoffnung mehr.

In einem kleinen Versuch, mit der Hoffnung zu beginnen, beteilige ich mich an einem Gedankenexperiment. Es trägt den Namen Practical Utopias und findet auf einer interaktiven Online-Lernplattform namens Disco statt. Und wozu die Mühe? Ich nehme an, dieses Projekt war die Antwort auf eine Frage, die mir oft gestellt wird: Warum schreiben Sie nur Dystopien (Versionen der Zukunft, in denen die Dinge weitaus schlimmer sind als heute) und keine Utopien (Versionen der Zukunft, in denen die Dinge viel besser sind)?

Meist antworte ich darauf etwa folgendermaßen: Mitte oder Ende des 19. Jahrhunderts gab es zahlreiche Utopien. Manche waren literarischer Art wie *News from Nowhere* von William Morris (dt. u. a.: *Kunde von Nirgendwo*), wo die Menschen in wunderschöner Umgebung allerlei schöne Dinge künstlerischer oder handwerklicher Art taten; oder *A Crystal Age* von W. H. Hudson, in dem man die Probleme der Armut und der angeblichen Überbevölkerung durch den Verzicht auf Sexualität löste; oder auch *Looking Backward* von Edward Bellamy (dt. u. a.: *Ein Rückblick aus dem Jahre 2000*), das die Kreditkarte vorwegnahm und ein gewaltiger Bestseller wurde. Andere waren reale Experimente, so etwa die Oneida-Gemeinschaft, in der man Sex und Tafelsilber miteinander teilte; die Shakers, ohne Sex, aber mit wunderbar gestalteten, schlichten Möbeln; oder Brook Farm und Fruitland, mit sehr viel Idealismus, aber kaum praktischer Erfahrung mit Farmen und Früchten.

Dann gab es Zukunftsvisionen voller neuer Dinge und Technologien –

Flugmaschinen, Unterseeboote, schnelle Verkehrsmittel unterschiedlichster Art. Man hatte schon so viele weltverändernde Dinge erfunden wie Dampflokomotiven, Nähmaschinen oder die Fotografie. Warum sollte es nicht weitere und immer weitere geben? Kritik am Kapitalismus war in diesen Utopien weit verbreitet, in den literarischen ebenso wie den realen. Dieses raubgierige System mit seinen ständigen Zyklen aus Boom und Rezession und seiner extremen Ausbeutung der Arbeiter sollte durch etwas Egalitäreres ersetzt werden, das für eine Umverteilung des Reichtums und eine gemeinschaftliche Teilung der Arbeit sorgte. Utopien befassen sich generell mit den Problemen ihrer Zeit, und im 19. Jahrhundert galten Armut und Überbevölkerung, weitverbreitete Krankheiten, industrielle und städtische Umweltverschmutzung, die Lebensbedingungen der Arbeiter und die »Frauenfrage« als die Probleme dieser Zeit. Alle literarischen Utopien, die ich kenne, boten Lösungen für diese Fragen an.

Doch dann kam das 20. Jahrhundert. Die literarischen Utopien verschwanden. Warum? Möglicherweise weil dieses Jahrhundert mehrere Albträume erlebte, die als utopische Gesellschaftsvisionen begannen. Die UdSSR entstand aufgrund der utopischen Träume der Altbolschewiken, verwandelte sich dann jedoch in Stalins Diktatur, die die Altbolschewiken und mit ihnen viele Millionen andere liquidierte. Hitlers Drittes Reich errang absolute Macht aufgrund des anfänglichen Versprechens, Arbeitsplätze für alle zu schaffen – das heißt für alle »echten« Deutschen , mit den bekannten Ergebnissen. Es gibt zahlreiche weitere Beispiele, die sich unmöglich alle aufzählen ließen, doch ein mögliches Ergebnis besteht darin, dass literarische Utopien unglaubwürdig wurden, während literarische Dystopien wie George Orwells *Nineteen Eighty-Four* (dt.: *1984*) florierten – und viel Aufmerksamkeit von den realen Utopien abzogen. Heißt das, wir sollten den Versuch aufgeben, die Dinge zu verbessern? Keineswegs. Wenn wir nicht mehr versuchen, besser zu werden, wird es nur schlimmer werden, und wir landen am Ende auf jeden Fall in einer Dystopie. Wir sollten uns allerdings unbedingt der Fallstricke bewusst sein.

Womit ich wieder bei der Frage bin, die mir immer wieder gestellt wird: Warum schreiben Sie keine Utopie? Geben Sie uns doch ein wenig Hoffnung!

Als Romane sind literarische Utopien eine Herausforderung – sie klingen

leicht wie Stundenpläne und amtliche Berichte. Alles ist bestens, also wo ist das Problem? Ich hatte nie Lust, das auszuprobieren. Die Frage ist aber: Warum nicht versuchen, einen echten Stundenplan auszuarbeiten? Praktische Ideen, die bei der Bewältigung der drängenden Probleme unserer Zeit helfen könnten – wie literarische Utopien dies in der Vergangenheit versuchten.

Dann wandte sich eine interaktive Lernplattform namens Disco an mich und fragte, ob ich mit ihnen zusammenarbeiten wollte. Ich sagte ja: Practical Utopias praktische Utopien. Kurz gesagt: Könnten wir eine Gesellschaft erschaffen, die mehr Kohlenstoff bindet als produziert, aber zugleich gerechter und von größerer Gleichheit geprägt wäre? Dazu müssten wir über die fundamentalsten Elemente nachdenken:

Was sollen wir essen? Wer oder was soll unsere Lebensmittel erzeugen? Wo sollen wir leben? In Wohnungen aus welchen Baustoffen? Diese Baustoffe müssten neuer Art sein. Was sollen wir tragen? Wie sollen die politischen Strukturen beschaffen sein? Was wäre mit unserem Gesundheitswesen? Mit Gendergleichheit? Mit Diversität und Inklusion? Mit der Verteilung des Reichtums und der Ressourcen? Welche Art Kunst und Unterhaltung sollen wir haben, falls denn überhaupt? Sollen wir Bücher weiterhin aus Papier herstellen und aus welcher Art von Papier? Die kosmetische Industrie ist verschwenderisch: Sollen wir uns unsere eigene Handcreme herstellen? Sollen wir ein Internet zulassen, und wenn ja, wieviel Energie wird es verbrauchen? Soll es eine Polizei irgendeiner Art geben? Ein Rechtssystem? Eine Armee? Und was ist mit der Abfallentsorgung oder – in diesem Zusammenhang – mit Begräbnissen? Krematorien stoßen sehr viel Kohlendioxid aus. Welche Alternativen gibt es zu einem Abgang in einer Rauchwolke?

Allein schon die Sammlung des Materials für diesen Lehrgang führte mich und die Forscherinnen und Forscher zu einer Fülle von Quellen, von denen wir bislang nichts gewusst hatten. Und als wir Gäste mit tieferen Kenntnissen zu diesen Fragen einluden, wurde uns klar, dass viele von ihnen nichts von der Arbeit der anderen wussten. So wurde es Teil unseres Projekts, die Wahrnehmung zu erweitern, Entdeckungen mit anderen zu teilen und nach Möglichkeiten zur Vereinigung unserer Kräfte zu suchen.

Die Klimakrise ist vieldimensional; jede Lösung wird gleichfalls vieldimensional sein müssen. Und wenn diese Lösungen zum Erfolg führen sollen, müsste ein großer Teil der Gesellschaft sie übernehmen. Eine entmutigende Aussicht.

Les Stroud, Schöpfer der TV-Serie *Survivorman*, nennt vier Elemente, die jeder, der einer lebensgefährlichen Situation zu entkommen versucht – einem Flugzeugabsturz in den Anden, einem Schiffsunglück auf hoher See –, auf seiner Seite haben muss, um sie erfolgreich zu bestehen. Diese vier Elemente sind: Wissen, geeignete Ausrüstung, der nötige Wille und Glück. Sie mögen in unterschiedlichen Maßen vorhanden sein – auch ohne Ausrüstung kommen Sie vielleicht durch, wenn Sie genügend Glück haben. Aber wenn Sie keines der vier Elemente besitzen, werden Sie nicht überleben.

Wir als Spezies nähern uns einer lebensbedrohlichen Situation. Wie schätzen wir uns selbst hinsichtlich der magischen vier Elemente ein? Wir haben eine Menge Wissen: Wir wissen, wo die Probleme liegen, und wir wissen, mehr oder wenig gut, was wir tun müssen, um sie zu lösen. Geeignete Ausrüstung besitzen wir bereits in großen Mengen, und wöchentlich erfinden wir Neues: neue Materialien, neue Techniken, neue Maschinen und Verfahren. Auf der Ebene der Haushalte und der Kommunen besitzen wir das nötige Knowhow, um unsere Lebensweise neu zu erfinden.

Was uns indessen fehlt, ist der Wille. Sind wir den Herausforderungen gewachsen? Können wir die vor uns liegende Aufgabe anpacken? Oder lassen wir uns lieber ziellos treiben und hoffen, da würde irgendjemand oder irgendetwas vom Himmel herabsteigen und uns retten? Wille und Hoffnung sind eng miteinander verbunden. Keines von beidem hilft ohne das andere sonderlich weiter. Statt zu hoffen, ein Ziel zu erreichen, müssen wir aktiv daran arbeiten. Doch ohne jede Hoffnung verlieren wir den Willen, den Kampf fortzusetzen.

Aber selbst wenn wir über das Wissen, die Ausrüstung und den Willen verfügen, brauchen wir dennoch Glück. Doch was ist Glück, einmal abgesehen von schönem Wetter? »Jeder ist seines Glückes Schmied«, heißt es in einem alten Sprichwort.

Also schmieden wir uns ein wenig Glück! /

5.10

Die Macht des Volkes

Erica Chenoweth

Mehr Menschen als je zuvor sind sich gegenwärtig einer simplen Tatsache bewusst: Es sind dringend grundlegende Änderungen im globalen System notwendig, um unseren Planeten bewohnbar zu halten. Wir verfügen über vielversprechende Technologien und Traditionen, die helfen können, wieder ein gesundes Verhältnis zwischen der Menschheit und den Ressourcen herzustellen, und wir haben die Fähigkeit, mehr in solche Technologien zu investieren und diese Traditionen zu verstärken. Wir haben eine ausgeklügelte Gesetzgebung und andere verfügbare Leitpläne, um zu verstehen, wie sich unsere Wirtschaft in eine nachhaltigere verwandeln lässt. In vielerlei Hinsicht besitzen wir die Antworten, um unsere Klimaprobleme zu bewältigen. Was wir aber offenbar nicht haben, ist der politische Wille.

Wenn die Geschichte als Richtschnur gelten kann, wird nur massives kollektives Handeln – von Menschen auf der ganzen Welt und aus allen Lebensbereichen – Entscheidungsgremien ermutigen, die für Klimagerechtigkeit notwendigen Maßnahmen zu treffen. Allerdings haben wir auch gelernt, wie geschickte Aktivist:innen, Organisator:innen und Führungskräfte mancher Gemeinschaften die Öffentlichkeit mobilisieren und Politikerinnen und Politiker dazu bringen können, sich unseren gemeinsamen Herausforderungen zu stellen und etwas zu ihrer Bewältigung zu unternehmen. Das ist fruchtbarer Boden, von dem aus sich die Klimanotlage angehen lässt.

Wie können Gesellschaften also genügend politischen Druck machen, um politische Führungskräfte, große Unternehmen und andere Interessengruppen zu einem Kurswechsel zu bewegen?

Die Macht des Volkes – auch gewaltloser oder ziviler Widerstand genannt – ist eines der wirkungsvollsten Mittel, mit dem diverse Bevölkerungen Veränderung eingefordert haben. In den vergangenen hundert Jahren haben Student:innen, Arbeitskräfte, Kinder, ältere Menschen, Menschen mit Behinderungen und andere, die in der Gesellschaft marginalisiert wurden, zivilen Widerstand eingesetzt, um Diktatoren zu stürzen, die koloniale Besatzung zu beenden, legalisierter Diskriminierung und Unterdrückung ein Ende zu setzen, faire Arbeitsverhältnisse durchzusetzen, das Wahlrecht zu gewährleisten, Menschenrechte zu schützen, Bürgerkriege zu beenden und sogar neue Staaten zu schaffen. Ziviler Widerstand war ein hervorragendes Instrument, um bedeutende Veränderungen hervorzubringen, und er wirkt, indem ganz gewöhnliche Menschen politischen und wirtschaftlichen Druck auf die Machthabenden ausüben. Die meisten von uns kennen einen oder zwei Fälle von Volksmacht aus ihrem eigenen Land, aber es gab auch globale Systemwechsel, die durch riesige gewaltlose Kampagnen der Bevölkerung herbeigeführt wurden. So spielte Massenmobilisierung eine wesentliche Rolle in der globalen Bewegung zur Abschaffung der legalisierten Sklaverei, die im gesamten 19. Jahrhundert tief verwurzelten gesellschaftlichen, politischen und wirtschaftlichen Interessen entgegentrat, um den Sklavenhandel und die auf Versklavung basierenden Ökonomien zu beenden. Die Kampagnen gegen den Kolonialismus, die vor allem im 20. Jahrhundert folgten, stellten einen koordinierten globalen Kampf für politische Unabhängigkeit dar und führten zu einer unglaublichen Ausweitung unabhängiger Nationen im politischen System der Welt.

Allgemein haben gesellschaftliche Bewegungen durch vier wesentliche Strategien gewonnen.

Erstens: Sie weiten sich kontinuierlich in Umfang und Diversität aus. Eine echte Massenbeteiligung zu erreichen, ist eine Möglichkeit, die Popularität der Bewegung und ihre Fähigkeit zur Störung der normalen Ordnung zu signalisieren, was den Erfolg wahrscheinlicher erscheinen lässt. Massenbeteiligung verbindet breite Netzwerke der Gesellschaft, durch die eine Bewegung Entscheidungsgremien und Interessengruppen erreichen kann, deren Unterstützung wichtig ist, um einen Wandel herbeizuführen.

Zweitens: Bewegungen gewinnen tendenziell, wenn es ihnen gelingt, dass

wichtige Vertreter dieser Machtorgane abtrünnig werden und sie sich ihre Unterstützung sichern. In der Klimabewegung gehören dazu Institutionen, die vom Status quo profitieren, besonders Konzerne und Aktionäre, deren Gewinnstreben für die Umwelt zerstörerische Aktivitäten nach sich zieht – von überzogenem Konsum über Rohstoffförderung bis hin zur Entwaldung. Bewegungen haben Erfolg, wenn sie Menschen und Institutionen mit Zugang zu Macht und zu Ressourcen dazu bewegen, sich ihrem Kampf anzuschließen und diesen Zugang zu nutzen, um ihren Einfluss auszuweiten.

Drittens: Erfolgreiche Kampagnen des zivilen Widerstands setzen tendenziell eine Vielzahl von Methoden ein, um den Einfluss und Druck auf ihre Gegner zu erhöhen. Das bedeutet, dass sie häufig über Demonstrationen, Proteste und andere symbolische Aktionen hinausgehen und ein anhaltendes koordiniertes Vorgehen verfolgen. Methoden mit wirtschaftlichen Auswirkungen wie gezielte Streiks, Boykotts und andere Formen wirtschaftlicher Nichtkooperation können den Druck auf diejenigen, die politische oder finanzielle Macht besitzen, besonders effizient erhöhen.

Viertens: Erfolgreiche Mobilisierung braucht oft Jahre – nicht Wochen oder Monate –, um den für einen Wandel erforderlichen Druck aufzubauen. Effektive Bewegungen halten Kurs, bewahren Disziplin und strategische Geschlossenheit, auch wenn ihre Unterstützerbasis wächst. Folglich vermeiden sie die Falle interner Rückschläge oder externer öffentlicher Gegenreaktionen, die auf gewaltsame Zwischenfälle folgen können. Gewaltlose Disziplin hilft Kampagnen, ihre Teilnehmerbasis und damit ihre Koalitionen auszuweiten, einen Loyalitätswechsel bei Menschen in Machtpositionen herbeizuführen und letztlich zu gewinnen.

Was bedeutet das für die Klimabewegung heute? Sie hat bereits Menschen aus allen Lebensbereichen mobilisiert, wobei Kinder und Jugendliche auf der ganzen Welt, indigene Völker und kleine Nationen sowie Minderheitengruppen Führungsrollen übernommen haben – Gruppen, die von der Krise am stärksten betroffen sind und historisch von den formalen Hallen der Machtelite marginalisiert wurden. Taktiken, die den Status quo stören – besonders durch wirtschaftliche Nichtkooperation wie Streiks, Arbeitsniederlegungen, Boykotts und Kapitalentzug, was die Rentabilität der

auf fossilen Brennstoffen basierenden Wirtschaft beendet – werden wahrscheinlich eine wesentliche Rolle spielen, vor allem wenn ihre Häufigkeit und ihr Ausmaß zunehmen. Aber letzten Endes hängt jeglicher Einfluss davon ab, dass die Zahl und Vielfalt der Menschen, die sich an Kampagnen für Klimagerechtigkeit beteiligen, anhaltend drastisch zunimmt. Die Bewegung muss ihre Mitgliedschaft massiv ausweiten.

Über wie viele Menschen sprechen wir? Die genaue Schwelle für die Situation, in der wir uns heute befinden, kennen wir nicht. Aber die Sozialwissenschaften geben uns einige Schätzungen an die Hand.

Eine Schätzung, die zunehmend an Bedeutung gewinnt, geht von der »3,5-Prozent-Regel« aus. Diese Zahl stammt aus der historischen Beobachtung, dass von den gewaltlosen Massenbewegungen, die einen Sturz ihrer Regierung anstrebten, keine scheiterte, nachdem sie 3,5 Prozent der Bevölkerung mobilisiert hatte, sich an Massendemonstrationen zu beteiligen. Das ist zwar nur ein kleiner Anteil der Gesamtbevölkerung, aber es sind doch sehr viele Menschen. In den heutigen USA beispielsweise wären es über elf Millionen Menschen; in Nigeria über sieben Millionen, in China über 49 Millionen. Weltweit wären 3,5 Prozent der Bevölkerung über 271 Millionen Menschen.

Manche Aktivistinnen und Aktivisten führen die 3,5-Prozent-Regel allgemeiner für breite Bewegungen als kritische Schwelle an, um Veränderungen zu bewirken. Sie mag durchaus eine hilfreiche Faustregel sein, um Veränderungen auf nationaler Ebene zu beeinflussen, obwohl das noch nicht empirisch überprüft wurde. Wenn man sie speziell auf die Klimabewegung anwendet, gelten allerdings mehrere Einschränkungen.

Erstens: Diese Regel wurde anhand von Untersuchungen historischer Fälle erstellt, in denen Menschen ihre Regierung zu stürzen versuchten. Sie strebten nicht unbedingt politische Reformen an und versuchten noch weniger, dauerhaften internationalen Wandel zu koordinieren. Diese Schwelle wurde noch nicht in einem globalen Kontext überprüft, in dem ein Systemwechsel erforderlich ist. Das ist ein erheblicher Unterschied, da es wesentlich einfacher ist, einen einzigen, verhassten Diktator zu stürzen, als sich gleichzeitig auf völlig neue politische Institutionen, gesellschaftliche Praktiken und Wirtschaftsmärkte zu einigen und sie zu etablieren. Echter

Wandel erwächst aus einem fortwährenden Transformationsprojekt, nicht aus einem einmaligen Sieg.

Zweitens: Wenn große Menschenmengen bereit sind, sich für einen Wandel zu mobilisieren, kann man mit Sicherheit davon ausgehen, dass ein großer Teil der Bevölkerung mit ihrem Anliegen sympathisiert. Das bedeutet, dass die 3,5-Prozent-Regel vermutlich unterschätzt, wie viele Menschen erfolgreiche Bewegungen unterstützen müssen, auch wenn sie sich nicht aktiv in der Kampagne engagieren.

Drittens: Massenmobilisierung einer ermutigten Minderheit kann eine Gegenmobilisierung auf der anderen Seite auslösen, die Fortschritte effektiv bremsen oder sogar verhindern kann. Ohne die Öffentlichkeit zu einer breiten Debatte einzuladen – die darauf abzielt, möglichst viele Menschen einzubeziehen und Normen, Verhaltensweisen und Erwartungen zu verändern –, mögen etwaige Siege, die eine kleine, aber wirkmächtige Bewegung erreicht, sich als kurzlebig erweisen.

Viertens: Wenn Menschen an die 3,5-Prozent-Regel denken, stellen sie sich häufig vor, große Massen auf der Straße zu mobilisieren. Aber auch wenn Straßendemonstrationen enorme Symbolkraft besitzen, erhöhen sie allein nicht zwangsläufig den Druck auf Entscheidungsträger und Unternehmen oder sorgen für weit verbreitete Verhaltensänderungen; darüber hinaus müssen sie auch ein Weiter-so stören. Das erfordert sorgfältige Planung und eine mehrgleisige Kommunikation und politische Strategie, damit der breite Widerstand der Bevölkerung dazu beiträgt, die Stützpfeiler etablierter Interessen zu verschieben.

Glücklicherweise gibt es zusätzliche Forschungen, die Einblicke liefern, wie viele Menschen sich aktiv in Klimaaktionen engagieren müssen, damit es zu umfassenden gesellschaftlichen Veränderungen führt. In seiner Forschung zu den Auswirkungen sozialer Netzwerke (also auf reale Beziehungen zwischen Menschen und nicht nur in den sozialen Medien) stellte der Soziologe Damon Centola fest, dass der kritische Kipppunkt, an dem eine allgemeine Verhaltensänderung eintritt, bei einer engagierten Minderheit von 25 Prozent liegt. Angenommen, dass diese Zahl über seine Studien hinaus gilt und 25 Prozent der Bevölkerung ihre Praktiken, Normen und Verhaltensweisen sichtlich ändern, dann sollten die Erfolge der

Klimabewegung breiter akzeptiert, dauerhafter und effektiver sein.

Selbstverständlich mag diese Aufgabe wesentlich schwieriger sein als 3,5 Prozent der Bevölkerung zu Massenprotesten zu mobilisieren. Aber Forschungen belegen, dass sich die 25-Prozent-Schwelle mit erstaunlicher Geschwindigkeit erreichen lässt. In Krisenzeiten wie einer globalen Pandemie können Menschen in unseren Gesellschaften Verhalten und Praktiken schnell ändern und beispielsweise Masken tragen, Hände waschen und Abstand zueinander halten. Wenn es um Klimagerechtigkeit geht, haben wir wie bei der öffentlichen Gesundheit klare Vorstellungen, welche Verhaltensweisen sich in weltweitem Maßstab ändern müssen – welche Industrien wir unterstützen, welche Arten von Energie wir kaufen, wie wir unsere Wohnungen heizen und kühlen, was wir essen, wohin und wie wir reisen, wie wir Müll verarbeiten, wieviel wir in kühne, nachhaltige Technologien und Programme investieren und wie oft wir in unseren Alltagsentscheidungen Nachhaltigkeit berücksichtigen.

In den vergangenen fünfzig Jahren hatte die Klimabewegung unbestreitbar globalen Einfluss, der auch weiterhin wächst. Trotz Rückschlägen zahlen sich die Bemühungen der Bewegung aus. Wir dürfen nicht glauben, unsere Aktionen zählten nicht und wir hätten keine Macht. In vielen Ländern der Welt hat der 3,5-Prozent-Kipppunkt zu erheblichen Durchbrüchen für Protestbewegungen geführt. Und Studien deuten darauf hin, dass es einen 25-Prozent-Kipppunkt für echte Verhaltensänderungen und eine Transformation in größerem Maßstab gibt. Diese beiden Kipppunkte sind in Reichweite. Zig Millionen Menschen engagieren sich aktiv dafür, unser Verhältnis zu diesem Planeten zu verändern. Es bestehen nach wie vor enorme Hindernisse, aber wenn wir die Geschichte als Leitschnur nehmen, lassen sie sich mit guter Strategie, effektiver Organisation und der Macht des Volkes überwinden. /

5.11

Das Medien-Narrativ verändern

George Monbiot

Würde mich jemand fragen, welche Branche die größte Verantwortung für die Zerstörung des Lebens auf der Erde trägt, würde ich antworten: die Medien. Das mag erstaunlich erscheinen. Wenn man sich die verheerenden Auswirkungen ansieht, die Öl-, Gas- und Kohleindustrie, Viehwirtschaft, Holzindustrie, industrielle Fischerei, Bergbau, Straßen, Chemieindustrie und die Fabriken anrichten, die nutzlosen Konsummüll produzieren, mag man sich fragen, wie ich einen Sektor mit relativ geringen Umweltauswirkungen ganz oben auf meine Liste setzen kann.

Das tue ich, weil keine dieser Branchen ohne die Unterstützung von Zeitungen, Rundfunk und Fernsehen so weitermachen könnte wie bisher. Die meisten Medien liefern ihnen den gesellschaftlichen Freibrief, den sie brauchen, um in ihrer gegenwärtigen Form fortzubestehen. Die meisten Medien haben sich über die Zeit hinweg den Maßnahmen widersetzt, die notwendig sind, um den Zusammenbruch unserer Leben erhaltenden Systeme zu verhindern. Sie haben Menschen angegriffen und diffamiert, die das Wirtschaftssystem, das uns in diese Katastrophe treibt, in Frage stellen, und sie haben ihre weitreichende polemische Macht genutzt, um zu ermöglichen, dass alles weiterläuft wie bisher. In vielen Fällen haben sie die Realität des Zusammenbruchs von Klima und Ökologie schlichtweg geleugnet. Mit anderen Worten, die Medien sind die Triebkraft der Meinungsbildung, die es ermöglicht, dass unser System der Erdzerstörung fortbesteht. Wiederholt haben sie uns in Bezug auf die Entscheidungen, vor

denen wir stehen, in die Irre geführt. Sie haben uns mit Banalitäten abgelenkt und Buhmänner und Sündenböcke erfunden, um zu verhindern, dass wir unsere wahren Probleme erkennen. Im Namen ihrer reichen Eigentümer haben sie eine politische Ökonomie zu rechtfertigen versucht, die es einigen wenigen extrem reichen Menschen erlaubt, den natürlichen Reichtum, auf den wir alle angewiesen sind, *an sich zu reißen und zu zerstören*.

Die Anklage gegen die Milliardärspresse ist leicht zu erheben. Aber das Problem ist nahezu universell. In meinem Heimatland, dem Vereinigten Königreich, haben die öffentlichen Rundfunk- und Fernsehanstalten möglicherweise mehr Schaden angerichtet als das Medienimperium Rupert Murdochs (das in den USA, im UK und in Australien einen Großteil der Branche dominiert von Fox News bis zur *Times*).

Um nur ein Beispiel aus Großbritannien zu nennen, das Filmemachern auf der ganzen Welt sicher bekannt vorkommt, lehnten die Verantwortlichen der BBC zwischen 1995 und 2018 nahezu jeden Vorschlag zur Umweltfrage, der ihnen gemacht wurde, vehement ab, manchmal mit einer Flut von Kraftausdrücken. In den seltenen Fällen, in denen sie die Ausstrahlung einer Umweltdokumentation erlaubten, trieb ihre große Angst, es sich mit mächtigen Interessen zu verderben, zu katastrophalen Fehlern. Meiner Ansicht nach war die für die Umwelt schädlichste Sendung, die je in einem Medium dieses Landes ausgestrahlt wurde, eine zweiteilige Dokumentation von 2006, die ohne jede Ironie den Titel trug: *The Truth about Climate Change*.

Präsentiert wurde sie von »dem Mann in Großbritannien, der das größte Vertrauen genießt«, Sir David Attenborough, dessen Wort als Evangelium behandelt wurde. Irgendwie schaffte es die Dokumentation, die Industrie für fossile Brennstoffe gar nicht zu erwähnen, außer als Teil der Lösung: »Die Leute, die fossile Brennstoffe wie Öl und Gas fördern, haben nun eine Möglichkeit entwickelt, Kohlendioxid wieder im Untergrund zu speichern.« Kohlenstoffabscheidung und -speicherung ist ein klassisches Thema der Ölindustrie; sie wird immer versprochen, nie umgesetzt und dient dazu, die weitere Ölförderung zu rechtfertigen. Statt der Interessen der Industrie für fossile Brennstoffe wurde einer anderen Kraft die gesamte Schuld an der Beschleunigung der Treibhausgasemissionen zugeschrieben: den »1,3

Milliarden Chinesen«. Die Serie benannte keine andere Ursache. Das löste unmittelbar eine neue, virulente Form der Klimawandelverleugnung aus, die sich rapide auf der ganzen Welt ausbreitete und bis heute hält: Es hat ja doch keinen Sinn, hier oder sonstwo etwas zu unternehmen, weil die Chinesen den Planeten zerstören.

Die Zuständigen beim Sender Channel 4 gingen noch einen Schritt weiter: Während sie nahezu sämtliche Umweltdokumentationen blockierten, sendeten sie Filme wie *Against Nature* (1997) und *The Great Global Warming Swindle* (2007; dt. Fassung: *Der Klimaschwindel*), die eine Erderwärmung und andere Umweltkrisen leugneten und falsche Behauptungen, erfunden von den Industrien für fossile Brennstoffe, wiederholten. Auch diese Sendungen hatten erheblichen Einfluss. Wir rechnen nicht damit, dass öffentlich-rechtliche Sender uns in die Irre führen. Aber genau das tat Channel 4 *unverfroren und mit verheerenden Folgen*.

Weltweit räumte man Klimawandelleugnern jahrelang einen ebenso großen oder größeren Stellenwert ein als Klimaforscher:innen. »Thinktanks«, die sich weigern, die Herkunft ihrer Finanzmittel zu nennen, und die oftmals eher den Eindruck von Lobbygruppen der Konzerne erwecken, werden nach wie vor eingeladen, Umweltschützer anzugreifen, ohne ihre Interessen offenzulegen. Werbung, auf die die meisten Medien in ihren Einnahmen angewiesen sind, helfen ein Ausmaß an Konsum aufrechtzuerhalten, das die Erde gar nicht tragen kann.

Ohne die Medien wären Staaten gezwungen gewesen, zu handeln. Ohne die Medien hätten die destruktivsten Industrien der Welt Forderungen nach Veränderung nicht abwehren können.

In den letzten Jahren gab es einige Verbesserungen, aber die wichtigste Geschichte von allen wird nach wie vor an den Rand gedrängt. Selbst während erheblicher Klimakatastrophen – Hitzekuppeln und Dürren, Bränden und Überschwemmungen – schauen die meisten Nachrichtenmedien nur kurz auf, bevor sie wieder zu Banalitäten übergehen und Klatsch verbreiten, der ihre Meldungen dominiert. An einem Tag berichteten NBC, ABC und CBS nahezu ebenso lange über Jeff Bezos' elfminütigen Flug in seinem gigantischen Metallphallus wie im gesamten vorangegangenen Jahr über sämtliche Klimaprobleme.

Was sollen wir also tun? Einige wenige etablierte Medien haben durchgängig auf unsere Umweltkrise aufmerksam gemacht, beispielsweise *The Guardian*, für den ich schreibe, Al Jazeera, *El Pais*, der *Spiegel*, die Deutsche Welle, *The Nation*, Kanadas *National Observer, Daily Star News* in Bangladesch, *The Continent* in Afrika und *Southeast Asia Globe* in Kambodscha. Wir brauchen dringend weitere Zeitungen und Rundfunk- und Fernsehsender, die sich ihnen anschließen, die der Berichterstattung über unsere existenzielle Notlage Vorrang einräumen und aufhören, uns im Namen schädlicher Industrien in die Irre zu führen. Aber es ist auch wichtig, dass wir weiterhin effektive Alternativen aufbauen wie das Online-Magazin *Mongabay*, die Rundfunk- und Fernsehsendung *Democracy Now*, die Online-Magazine *CTXT, Tyee, The Narwhal* und *Double Down News*. An einigen davon wirke ich seit 1993 mit, als ich half, Programme für das Video-Nachrichtennetzwerk *Undercurrents* zu erstellen, das von Aktivistinnen und Aktivisten produziert und damals noch von Hand und per Post verteilt wurde.

Neue Technologien vergrößern die Reichweite alternativer Medien erheblich und ermöglichen es Aktivistinnen und Kommunikatoren in vielen Ländern, ein Millionenpublikum zu erreichen. Endlich erfüllen sich die digitalen Versprechungen in dem Maße, wie junge Leute sich von den etablierten Medienkanälen abwenden und jenen zuwenden, die die Wahrheit über die größte Krise verbreiten, mit der die Menschheit sich je konfrontiert gesehen hat. Darin liegt für mich die Hoffnung.

Jede effektive Bewegung ist ein Ökosystem, in das Menschen ihre unterschiedlichen Fähigkeiten einbringen, um auf Veränderungen zu drängen. Kommunikation gehört unter diesen Fähigkeiten zu den wichtigsten. Indem gute Medien die Aufmerksamkeit der Welt neu ausrichten und das Narrativ verändern, können sie zusammen mit Aktivistinnen und Aktivisten, die in anderen Bereichen an wirkungsvollen Kampagnen arbeiten, Regierungen zum Handeln zwingen. Sie können zerstörerische Industrien zur Rechenschaft ziehen und dafür sorgen, dass sie kritische Stimmen nicht länger abwehren können. Sie können dazu beitragen, den gesellschaftlichen Systemwechsel herbeizuführen, den wir brauchen, um einen Zusammenbruch der Umweltsysteme zu verhindern. /

5.12

Dem neuen Leugnen entgegenwirken

Michael E. Mann

In den 1990er Jahren veröffentlichten meine Ko-Autoren und ich die berühmte Hockeyschläger-Kurve, die die beispiellose Erwärmung des vergangenen Jahrhunderts dokumentierte. Unser ursprüngliches Diagramm zeigte die Mitteltemperatur der Nordhalbkugel über die letzten sechshundert Jahre hinweg. Schon bald wurde sie auf die letzten tausend Jahre ausgeweitet. Der »Schaft« des Hockeyschlägers zeigte relativ geringe Temperaturvariationen bis ins vorangegangene Jahrhundert, als ein dramatischer Temperaturanstieg die »Kelle« des Schlägers bildete. Dieser Anstieg der abgebildeten Temperaturen ging beobachtbar mit der Industriellen Revolution einher, was den tiefgreifenden Einfluss menschlicher Aktivität – vor allem der Verbrennung fossiler Brennstoffe – auf unseren Planeten erkennen ließ. Die Hockeyschläger-Kurve war ein Durchbruch, der visuell demonstrierte, wie eng Treibhausgasemissionen mit der rapiden Erderwärmung zusammenhängen. Das war unangenehm für die an fossile Brennstoffe gebundenen Interessen und machte es – und mich – zur Zielscheibe der Angriffsmaschinerie, die von der Industrie für fossile Brennstoffe finanziert wird.

Zwei Jahrzehnte später sieht unser Diagramm in der aktualisierten Fassung, die der Weltklimarat in seiner letzten Zusammenfassung für politische Entscheidungsträger gab, nicht mehr wie ein Hockeyschläger aus. Vielmehr ähnelt er durch die Erwärmung der letzten Jahre eher der Sense des Gevatters Tod (Schaubild 1).

Mutter Natur schickt uns eine Botschaft. Der letzte Bericht des Weltklimarats fiel mit einer Reihe verheerender Extremwetterereignisse zusammen, die sich im Sommer 2021 auf der Nordhälfte der Erde ausbreiteten. Rekorde brechende Flächenbrände, Überschwemmungen und Hitzewellen signalisierten eine neue Ära, in der Klimawandel nichts mehr ist, was man für die Zukunft einplanen müsste – er ist bereits da. Als Konsequenz aus dieser neuen Realität können Klima-Inaktivisten (also Unternehmen für fossile Brennstoffe und die Frontgruppen und konservativen Politikerinnen und Politiker, die nach ihrer Pfeife tanzen) nicht länger behaupten, Klimawandel sei ein Mythos, ein Schwindel oder etwas, was wir ignorieren könnten.

Daher sind sie in dem »Neuen Klimakrieg«, wie ich es nenne, zu einer ganzen Palette neuer Taktiken übergegangen, außer ihn rundweg zu leugnen. Zu den Taktiken dieses neuen Kampfes gegen Klimamaßnahmen gehören *Spaltung* (die Verfechter von Klimamaßnahmen so zu spalten, dass sie nicht geeint mit einer starken Stimme sprechen); *Verzweiflung schüren* (wenn sie uns überzeugen können, dass es zu spät ist, etwas zu unternehmen, bringt es uns möglicherweise auf den gleichen Rückzugsweg wie ein glattes Verleugnen); und *Ablenkung* (durch überzogene Fokussierung auf den Einzelnen unter Ausschluss von staatlicher Politik).

Schon das im IPCC-Bericht von 2001 dargestellte Hockeyschläger-Diagramm zeigte eine beispiellose Erwärmung …

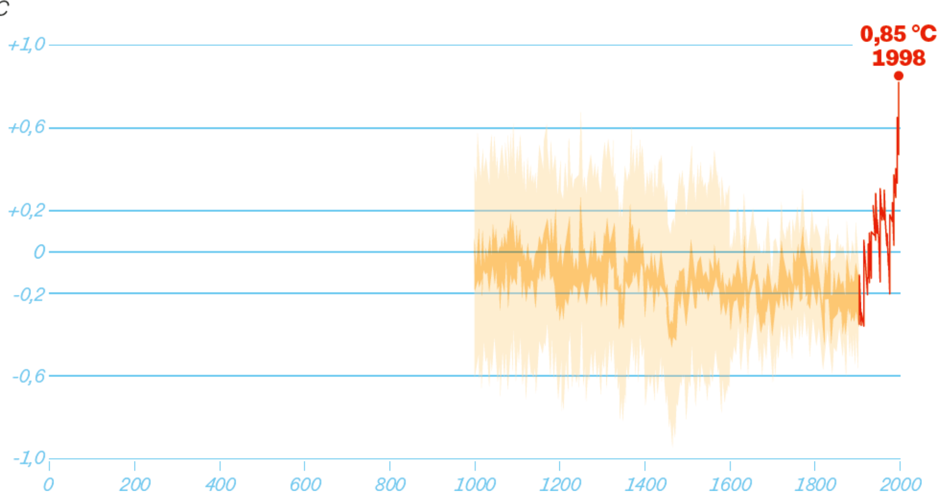


Schaubild 1: Veränderung der globalen Oberflächentemperatur von 1000 bis 1998 im Verhältnis zum Durchschnitt des Zeitraums 1961–1990. Die Temperaturen für den Zeitraum 1902–1998 wurden gemessen, die für die früheren Zeiten wurden durch die Auswertung von Zeugnissen wie Baumjahresringen, Korallen, Eisbohrkernen und Seesedimenten erschlossen.

… im jüngsten Bericht ähnelt es eher dem Werkzeug des Sensenmanns

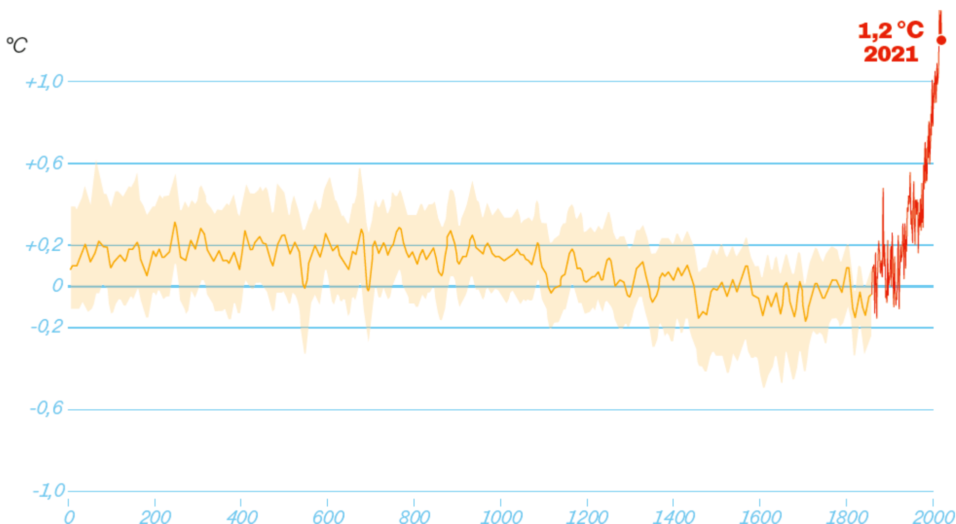


Schaubild 2: Veränderung der globalen Oberflächentemperatur vom Jahr 0 bis 2021 im Verhältnis zum Durchschnitt des Zeitraums 1850–1900.

In Hinblick auf die letztgenannte Taktik führe ich in *Die Propagandaschlacht ums Klima* aus, wie die Fokussierung auf die Rolle des Einzelnen »als Schwerpunkt der Lösung von Klimawandelfragen von der Industrie sorgfältig gehegt und gepflegt« wurde und der Ölkonzern BP Mitte der 2000er Jahre das Konzept eines »persönlichen CO_2-Fußabdrucks« propagierte. Tatsächlich »stellte BP einen der ersten persönlichen CO_2-Fußabdruck-Rechner vor«. BP und andere Konzerne für fossile Brennstoffe wollten, dass wir uns so stark auf unseren eigenen individuellen Kohlenstoff-Fußabdruck konzentrieren, dass wir ihren erheblich größeren Fußabdruck gar nicht mehr wahrnehmen würden: Schließlich stammen siebzig Prozent der gesamten Kohlenstoffemissionen von nur hundert Umweltverschmutzern. Auch wenn Individuen alles tun sollten, was sie nur können, um ihre Umweltauswirkungen zu minimieren, brauchen wir doch staatliche Maßnahmen, die verhindern, dass diese Konzerne unsere Atmosphäre als Mülleimer missbrauchen.

Was können wir tun, um uns dagegen zu wehren? Zuerst einmal können wir die Übeltäter beim Namen nennen und dürfen keine Angst haben, den Mächtigen die Wahrheit zu sagen. Klimaschutzverfechter müssen Widerstand gegen die spaltenden Auseinandersetzungen in den sozialen Medien über Fragen wie Entscheidungen zu unserem persönlichen Lebensstil leisten und stattdessen daran arbeiten, positive Beispiele zu geben, und gemeinsam auf das gemeinsame Ziel hinarbeiten, Umweltsünder und alle, die es ihnen ermöglichen, zur Rechenschaft zu ziehen. Wir müssen unsere Stimmen und unsere Wahlen nutzen, um Politikerinnen und Politiker zu wählen und zu unterstützen, die bereit sind, sinnvollen Klimamaßnahmen Priorität einzuräumen, und diejenigen abzuwählen, die dazu nicht bereit sind. Und wir müssen uns von der übergeordneten Verpflichtung leiten lassen, dass wir das Leben zukünftiger Generationen nicht mit einer Hypothek belasten dürfen, indem wir in diesem entscheidenden Augenblick nichts unternehmen. /

5.13

Eine echte Notfallreaktion

Seth Klein

Seit annähernd fünfzig Jahren wissen wir über den Klimawandel Bescheid. Als Reaktion darauf haben wir mit ablenkenden Debatten über die schrittweisen Veränderungen, die wir vornehmen könnten, auf Zeit gespielt. Wie sollen wir nach so vielen Jahren »Blabla« wissen, wann eine Regierung die Klimakrise wirklich begreift und in den Notfallmodus wechselt?

Die letzten Jahre habe ich mich in meinen Schriften damit beschäftigt, wie mein Heimatland Kanada auf die verschiedenen Notlagen in unserer Vergangenheit und Gegenwart reagiert hat. Ich sehe in der Geschichte unserer Zweiter-Weltkrieg-Erfahrung eine hilfreiche – und sogar Hoffnung machende – Erinnerung, dass *wir es schon einmal geschafft haben*. Angesicht einer Notlage haben wir mit bemerkenswerter Geschwindigkeit eine Kehrtwende vollzogen. Über Klassen-, »Rassen-« und Genderschranken hinweg haben wir uns für eine gemeinsame Sache mobilisiert, um uns einer existenziellen Bedrohung zu stellen. Und dabei haben wir es geschafft, unsere Wirtschaft völlig umzurüsten – sogar zweimal: einmal, um die Rüstungsproduktion hochzufahren, und einmal, um sie wieder auf Friedenszeiten umzustellen –, und das alles innerhalb von sechs Jahren.

Bei meinen Studien zu Kanadas historischen Mobilisierungen habe ich vier eindeutige Merkmale identifiziert, die belegen, dass eine Regierung tatsächlich in den Notfallmodus gewechselt hat. In Bezug auf die Klimanotlage ist – zumindest bislang – klar, dass unsere Regierungen in allen vier Punkten versagen.

1. Aufwenden, was notwendig ist, um zu gewinnen.

Wenn eine Notlage erst einmal als solche erkannt ist, zwingt sie die Regierung, die Denkweise der Austeritätspolitik aufzugeben. Während des Zweiten Weltkriegs waren die kanadischen Staatsausgaben so hoch wie nie zuvor oder seitdem. Die Staatsverschuldung hatte im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt bei Kriegsende ihren bisherigen Höchststand erreicht. Als der damalige Minister für Rüstung und Versorgung, C. D. Howe, wegen dieser außerordentlichen Erhöhung der Staatsausgaben unter Druck geriet, gab er die berühmte Antwort: »Wenn wir den Krieg verlieren, ist nichts mehr wichtig … Wenn wir den Krieg gewinnen, werden die Kosten immer noch belanglos und vergessen sein.«

Ganz ähnlich wuchsen die Bundesausgaben während der Corona-Pandemie dramatisch und Kanadas Verschuldungsrate im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt stieg innerhalb eines Jahres sprunghaft von dreißig auf fünfzig Prozent. Erstaunlicherweise fing unsere Zentralbank diese Neuverschuldung nahezu vollständig auf und kaufte über weite Teile des ersten Pandemiejahres kanadische Staatsanleihen im Wert von fünf Milliarden Dollar *pro Woche*, um die Reaktion auf die Notlage zu finanzieren.

Im Vergleich dazu verblassen die Staatsausgaben für Klimamaßnahmen und grüne Infrastruktur. Sie belaufen sich derzeit auf etwa sieben Milliarden Dollar *im Jahr*. Der ehemalige Chefökonom der Weltbank, Nicholas Stern, erklärte, Staaten sollten zwei Prozent ihres Bruttoinlandsprodukts für Maßnahmen gegen den Klimawandel aufwenden, was für Kanada etwa vierzig Milliarden Dollar im Jahr bedeuten würde. Unsere Regierung gibt nicht bloß ein *bisschen* weniger aus, als sie es angesichts der Klimanotlage tun sollte, sie gibt *erheblich viel weniger* aus.

2. Neue Wirtschaftsinstitutionen schaffen, um die Aufgabe zu bewältigen

Während des Zweiten Weltkriegs produzierte die kanadische Wirtschaft, ausgehend von einer praktisch nicht vorhandenen Basis, Flugzeuge, Militärfahrzeuge, Schiffe und Rüstungsgüter mit einer Geschwindigkeit und in einem Umfang, die schlichtweg atemberaubend waren. Bemerkenswert

ist, dass die kanadische Regierung 28 Staatsunternehmen gründete, um den Anforderungen der Kriegsanstrengungen gerecht zu werden.

Während der Corona-Pandemie erlebten wir, dass Staaten auf der ganzen Welt eine ähnliche Rolle übernahmen und in einem Tempo, das nur wenige vorausgesagt hätten, gewagte neue Hilfsprogramme für die Wirtschaft schufen. Diese Programme stellten der Bevölkerung in einem beispiellosen Ausmaß Testeinrichtungen, Impfangebote und Gesundheitsversorgung bereit.

Würden unsere Regierungen die Klimakrise tatsächlich als Notlage erkennen, würden sie umgehend eine Bestandsaufnahme unseres Konversionsbedarfs machen, um festzustellen, wie viele Wärmepumpen, Solaranlagen, Windfarmen, Elektrobusse und so weiter wir brauchen, um praktisch alles auf Strom umzustellen und unsere Abhängigkeit von fossilen Brennstoffen zu beenden. Sie würden eine neue Generation von Staatsunternehmen schaffen, um zu gewährleisten, dass diese Dinge im erforderlichen Umfang hergestellt und eingesetzt würden. Zudem würden sie ein mutiges neues Wirtschaftsprogramm auflegen, um die Ausgaben für die Klimainfrastruktur und die Umschulung von Arbeitskräften sprunghaft zu erhöhen.

3. Wechsel von freiwilligen und anreizbasierten zu verpflichtenden Maßnahmen

Im Zweiten Weltkrieg gab es eine Rationierung grundlegender Güter und alle möglichen weiteren individuellen Opfer. In der Corona-Pandemie erließen Staaten Gesetze und Verordnungen zum Gesundheitsschutz und ließen nötigenfalls nicht lebensnotwendige Wirtschaftsbereiche schließen. In Bezug auf die Klimanotlage haben wir nichts dergleichen erlebt.

Bislang waren praktisch alle Klimamaßnahmen freiwillig. In Kanada fördern wir den Wandel. Wir bieten Anreize. Wir bieten Vergünstigungen an. Wir senden Preissignale. Aber was wir eindeutig nicht tun, ist Veränderungen zu *fordern*. Und unsere Treibhausgasemissionen sinken nicht, sie stagnieren lediglich.

Wenn wir die Treibhausgasziele erreichen wollen, die wir dringend einhalten müssen, brauchen wir die Festsetzung klarer kurzer Fristen, bis wann gewisse Dinge verpflichtend sind. Wir müssten erklären, dass es ab 2025 gesetzlich nicht mehr erlaubt wäre, Neufahrzeuge mit fossilen Verbrennungsmotoren zu verkaufen. Wir sollten vorschreiben, dass alle Neubauten bereits ab dem nächsten Jahr kein Erdgas oder andere fossilen Brennstoffe mehr nutzen dürfen. Wir sollten Werbung von Autoherstellern mit fossilen Verbrennungsmotoren und Tankstellen verbieten. Auf diese Weise würden wir klarmachen, dass es ernst ist.

4. Die Wahrheit über den Ernst der Krise sagen

Notlagen müssen in Frequenz und Ton, Worten und Taten aussehen, klingen und sich anfühlen wie Notlagen. Die Führungskräfte im Zweiten Weltkrieg, an die wir uns am besten erinnern, waren herausragende Kommunikatoren, die der Öffentlichkeit rundheraus die Schwere der Krise mitteilten, es aber dennoch schafften, Hoffnung zu vermitteln. Ihre Botschaften wurden von Nachrichtenmedien verstärkt, die wussten, auf welcher Seite sie stehen wollten, sowie von einem Kunst- und Unterhaltungssektor, der die Öffentlichkeit geschlossen hinter diesen Bemühungen sammelte.

In Bezug auf die Klimakrise ist jedoch nichts von dieser Konsequenz und Geschlossenheit vorhanden. Wenn unsere Regierungen sich nicht verhalten, als ob die Lage ein Notfall wäre – oder schlimmer noch, wenn sie widersprüchliche Botschaften aussenden, indem sie neue Infrastruktur für fossile Brennstoffe genehmigen –, vermitteln sie der Öffentlichkeit effektiv, dass es keine Notlage ist. Wo sind die regelmäßigen Pressekonferenzen dazu, wie die Reaktion auf die Klimakrise vorankommt? Wo ist die staatliche Werbung dafür, das Maß der öffentlichen »Klimakenntnisse« zu steigern? Wo sind die täglichen Medienberichte zur Klimakrise, die uns sagen, wie sich der Kampf um unser Leben im In- und Ausland gestaltet? Wenn unsere gegenwärtigen politischen Führungskräfte glauben, dass wir uns in einer Klimanotlage befinden, dann müssen sie so handeln und reden, wie es einer verdammten Notlage entspricht.

Eine letzte Lehre aus Kriegszeiten: Jede breite Mobilisierung geht mit dem

Versprechen einher, niemanden zurückzulassen – dass das Leben nach dem Kampf besser und gerechter sein wird. Im Rahmen einer umfassenden Verpflichtung, Ungleichheit zu bekämpfen, muss die Klimamobilisierung für alle, die es wünschen, Arbeitsplatzgarantien und für alle, deren Lebensunterhalt an fossilen Brennstoffen hängt und die an den Frontlinien der Klimakrise leben, einen gerechten Wandel gewährleisten. /

Wie sollen wir nach so vielen Jahren »Blabla« wissen, wann eine Regierung die Klimakrise wirklich begreift und in den Notfallmodus wechselt?

5.14

Lehren aus der Pandemie

David Wallace-Wells

Nur zwei Wochen, nachdem zwei Millionen Klimastreikende auf der ganzen Welt zu Beginn der Klimakonferenz COP25 in Madrid gegen deren Weiter-so-Politik protestiert hatten, wurde Anfang Dezember 2019 in Wuhan der erste Fall von SARS-CoV-2 beim Menschen registriert. Im Januar, als das Weltwirtschaftsforum in Davos sich ein neues Image als »Klimakonferenz« zu geben versuchte, wurden die ersten Todesfälle gemeldet. Im Februar, als die Welt außerhalb Chinas über das »neuartige Coronavirus« und seine Möglichkeiten, das Leben vieler Millionen zu bedrohen und aus den Angeln zu heben, in Panik geriet, starben weltweit 2718 Menschen an dieser Krankheit. Im selben Monat starben weltweit etwa 800 000 Menschen an den Auswirkungen der Luftverschmutzung durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe.

Im Verlauf des Jahres wuchs der Preis an Menschenleben, den die Pandemie forderte, grausig an, obwohl jeder neue Sterblichkeits-Meilenstein oftmals weniger Schrecken und Entsetzen auslöste als der vorige, nach dem entmutigenden, aber durchaus bekannten Rhythmus, mit dem Katastrophen schnell zu etwas Normalem werden. Bis Ende 2021 waren innerhalb von zwei Pandemiejahren weltweit schätzungsweise mehr als 20 Millionen Menschen daran gestorben, was Covid-19 zu einer der sieben tödlichsten Pandemien der Menschheitsgeschichte machte. In keinem der beiden Jahre überstieg die Zahl dieser Todesopfer jedoch die jährlichen Sterbefälle, die durch Luftverschmutzung verursacht wurden.

Während der Pandemie setzte sich die Klimakrise unerbittlich fort und führte alle paar Wochen – manchmal auch alle paar Tage – zu Ereignissen, die man einst unmissverständlich als Vorzeichen kommender harter

Prüfungen erkannt hätte. Zweihundert Milliarden Heuschrecken schwärmten über das Horn von Afrika, verdunkelten den Himmel in brummenden Wolken, groß wie Städte, fraßen so viel, wie zehn Millionen Menschen an einem Tag essen, und starben schließlich in so großen Mengen, dass die Haufen der Insektenkadaver, wenn sie herunterfielen, Züge zum Stillstand brachten – alles in allem waren es achttausend Mal mehr Heuschrecken, als ohne den Klimawandel zu erwarten gewesen wären.

In Kalifornien wüteten 2020 Brände auf einer doppelt so großen Fläche als je zuvor in der modernen Geschichte des Bundesstaates, der in einem einzigen Jahr fünf der sechs größten jemals verzeichneten Waldbrände erlebte. Etwa ein Viertel des weltweiten Sequoia-Bestandes verbrannte. Über die Hälfte der gesamten Luftverschmutzung im Westen der Vereinigten Staaten war auf Wald- und Buschbrände zurückzuführen, die mehr Feinstaub produzierten als sämtliche industriellen und menschlichen Aktivitäten zusammen. In Sibirien gab es »Zombiefeuer«, so genannt, weil sie den ganzen arktischen Winter hindurch weiterbrennen, und tauender Permafrost ließ den Öltank eines abgelegenen Kraftwerks bersten, wodurch 17 000 Tonnen Öl in einen örtlichen Fluss gerieten; 2021 wurde durch weltweite Flächenbrände annähernd so viel Kohlenstoff freigesetzt wie von den gesamten Vereinigten Staaten, dem zweitgrößten Emittenten der Welt. Ein Hurrikan der Kategorie 4 traf in Mittelamerika auf Land, nur wenige Kilometer von einem Gebiet entfernt, über das nur Wochen zuvor bereits ein Hurrikan der Kategorie 5 hinweggefegt war. Sechzig Millionen Chinesen wurden wegen harmlos klingender »Flussüberschwemmungen« evakuiert, verursacht durch Regenfälle, die den imposantesten Damm der Welt gefährdeten, die aber, gemessen an den Niederschlagsmengen und dem Ausmaß der Evakuierung, nur leicht über den jüngsten Durchschnittswerten lagen. Als das erste Pandemiejahr sich dem Ende näherte, wurden im Südsudan eine Million Menschen, ein Zehntel der Bevölkerung, durch Überschwemmungen vertrieben. Im zweiten Pandemiejahr starben in Westeuropa Hunderte durch Hochwasser, Dutzende wurden im Großraum New York getötet, als Regenfälle während des Hurrikans Ida Souterrainwohnungen volllaufen ließen, und über dem Pazifik überstieg die

Hitzekuppel die früheren Rekorde so weit, dass Klimaforscher sich fragten, ob ihre Modelle und Projektionen falsch kalibriert seien – außerdem tötete diese Hitze mehrere hundert Menschen und einige Milliarden Meerestiere und schuf beste Bedingungen für Flächenbrände und Erdrutsche durch spätere so heftige Überschwemmungen, dass Vancouver praktisch von der Klimakatastrophe blockiert war, als der Herbst in den Winter überging. Kurz vor Silvester schürte ein Sturm mit Windgeschwindigkeiten von über 140 Stundenkilometern einen urbanen Feuersturm in Vororten von Denver, wo der wärmste und zweittrockenste Herbst in 150 Jahren dem zerstörerischsten Brand in der Geschichte des Bundesstaates vorausgegangen war: Die Flammen tobten von Haus zu Haus durch Vororte und Sackgassen, die noch am Tag zuvor wie der Inbegriff einer brennbaren Moderne ausgesehen haben dürften.

Die ganze Welt schaute weg – abgelenkt von der hereinbrechenden Pandemie und durch die wachsenden Opferzahlen jüngster Katastrophen darauf trainiert, etwas, was sie früher vielleicht als brutalen Bruch der Lebenswirklichkeit wahrgenommen hätte, nun als logische Entwicklungen in einem bekannten Muster zu sehen. Aber was würden wir sehen, wenn wir die Lehren aus der Pandemie für die Zukunft der Klimamaßnahmen ziehen könnten? Vor allem, dass die Pandemie eine unerwartete Aufforderung zu ehemals unvorstellbar ehrgeizigen Maßnahmen darstellte, die die Welt als Ganze dann aber fatalerweise nicht ergriff. Man hätte die beispiellose Reaktion auf die Pandemie auch auf die beispiellose Herausforderung der Erderwärmung richten können, beseelt von einem wahrhaft globalen Geist und mit der Motivation, die ungleich verteilten Belastungen der schon jetzt am stärksten betroffenen Menschen zu mildern. Stattdessen wurde diese beispiellose Reaktion zur Verteidigung des Status quo genutzt, und die Führungsspitzen des globalen Nordens horteten neben ihren Emissionen nun auch Impfstoffe.

Covid-19 ist nicht so offenkundig als eine Episode des Klimawandels zu erkennen wie viele der Katastrophen, die wir in unserer Fokussierung auf die unmittelbarer erscheinende Bedrohung durch die Pandemie übersehen haben. Aber zu den zahlreichen beunruhigenden Lehren, die beide Krisen gemeinsam haben, gehört diese: Die Natur ist mächtig und kann

beängstigend sein, und obwohl wir unser Zeitalter als das Anthropozän bezeichnen, haben wir die Natur weder besiegt, noch sind wir aus ihr ausgebrochen, sondern leben nach wie vor in ihr, sind immer noch ihren launischen Kräften unterworfen, ganz gleich, wo wir wohnen oder wie geschützt wir uns normalerweise auch fühlen mögen. Wir können uns nicht länger vormachen, wir würden die Regeln der Wirklichkeit in Konferenzen oder Seminarräumen selbst aufstellen, ohne zunächst die Umwelt zu berücksichtigen.

Und dennoch war für alle, die an Enttäuschungen über die globale Führungselite in Klimafragen gewöhnt sind, selbst die unvollkommene anfängliche Reaktion auf die Pandemie aufschlussreich – offen gestanden sogar erheiternd. Im zweiten Jahr der Pandemie, wo wir in ein Gewirr aus hässlichem Covid-Nationalismus und »Impfstoffdiplomatie« verstrickt sind, fällt es leicht, zu vergessen, wie schockierend umfangreich und unmittelbar diese anfängliche Reaktion war, selbst in Ländern, die eine Eindämmung verpfuschten – in gewisser Weise war die Reaktion zwar unzulänglich und sogar kontraproduktiv, aber sie besaß Ausmaße und eine Dringlichkeit, von der viele Klimaschützer vorher nicht einmal zu träumen gewagt hätten. Innerhalb von Monaten wurde das Alltagsleben auf der ganzen Welt auf den Kopf gestellt: Über eine Milliarde Kinder gingen nicht mehr in die Schule, der internationale Reiseverkehr war mehr oder weniger vollständig eingestellt, und Hunderte Millionen in Dutzenden Ländern blieben aus Sorge um sich und um die Menschen in ihrer Umgebung zu Hause. Das Arbeitsleben war ausgesetzt, das Gesellschafts-, Liebes- und Familienleben verändert und »business as usual« wurde völlig neu definiert. Wenn Klimaforscherinnen und -forscher von der Notwendigkeit einer Mobilisierung im Stil des Zweiten Weltkriegs gesprochen hatten, um eine katastrophale Erderwärmung zu verhindern, hatte ihnen ein solches Handeln vorgeschwebt – natürlich als weniger leidvolle, wenngleich in anderer Hinsicht ebenso drastische Transformation. Die politische Führungsschicht der Welt hatte diese Empfehlungen effektiv abgetan, als sie im Herbst 2018 mit dem Aufruf des Weltklimarats, die Kohlenstoffemissionen bis 2030 zu halbieren, erstmals geäußert worden waren. Aber Anfang 2020 setzte dieselbe Führungsschicht innerhalb weniger

Monate eine gesellschaftliche und wirtschaftliche Transformation ähnlicher Größenordnung um. Die Pandemie illustrierte, dass ein plötzlicher Wandel nicht länger unrealistisch, sondern tatsächlich eingetreten war.

Dieser Geist hielt sich nicht lange und war alles andere als perfekt, so lange er währte. Aber immerhin gab es eine immense staatliche Reaktion – von unzähligen unterschiedlich reichen Staaten mit Regierungen aus vielen verschiedenen ideologischen Lagern –, die zumindest die Möglichkeit demonstrierte, dass sich als Antwort auf eine bevorstehende Bedrohung eine gesamtgesellschaftliche Anstrengung mobilisieren ließ, in der Staaten das, was nur Monate zuvor als absolute Grenze politischer Plausibilität erschienen war, völlig außer Acht ließen. Die Auswirkungen waren in den Ländern Ostasiens und Ozeaniens am deutlichsten, die das Virus effektiv durch weitreichende staatliche Intervention, gepaart mit breitem gesellschaftlichen Vertrauen und reflexiver Solidarität eindämmten (eine Einstellung, die wir in Bezug auf das Klima nachzuahmen nur hoffen können). Aber wie Adam Tooze in seiner Geschichte der Pandemie *Welt im Lockdown. Die globale Krise und ihre Folgen* dokumentiert, zeigte selbst die verpfuschte Reaktion in den nur langsam reagierenden europäischen und amerikanischen Staaten, dass jedes Land der Welt in Hinblick auf Staatsausgaben plötzlich in einer völlig neuen Realität operierte ohne die politischen und gesellschaftlichen Einschränkungen, die Klimamaßnahmen vorher Geschwindigkeitsgrenzen gesetzt hatten. In den kommenden Jahren wird eine der Lehren aus der Reaktion auf die Pandemie unweigerlich lauten: Es gibt keine Geschwindigkeitsgrenzen außer denen, die wir uns selbst setzen. Es darf sie nicht geben.

Selbst als Regierungen im globalen Norden spontan ein neues Drehbuch lernten, zögerten sie leider, es auf das Dekarbonisierungsprojekt anzuwenden. Mitten in der Pandemiereaktion hätte man sich ohne weiteres auch unbegrenzte Möglichkeiten für Klimamaßnahmen vorstellen können, und manche sahen beides bereits völlig in Einklang miteinander. »Wir wissen nicht, wie die Covid-19-Aufbaupakete aussehen werden«, erklärte Christiana Figueres, eine der wesentlichen Architektinnen des Pariser Abkommens, im Sommer 2020. »Und ehrlich gesagt, das Ausmaß der Dekarbonisierung wird großenteils stärker von diesen Aufbaupaketen

abhängen als von irgendetwas anderem, allein schon wegen ihrer Größenordnung. Wir sind schon bei 12 Billionen US-Dollar; wir würden in den nächsten achtzehn Monaten auf 20 Billionen US-Dollar gehen. Wir – die Welt – hat noch nie erlebt, dass innerhalb derart kurzer Zeit 20 Billionen US-Dollar in die Wirtschaft fließen. Das wird die Logik, die Strukturen und sicher die Kohlenstoffintensität der Weltwirtschaft mindestens ein Jahrzehnt lang prägen, wenn nicht länger.« Wenn wir schon 20 Billionen US-Dollar ausgeben, warum dann nicht fürs Klima?

Aber die erste Ausgabenrunde war für alle, die von einem grünen Wiederaufbau träumten, nicht gerade ermutigend. Die EU bildete den Goldstandard, aber versprach lediglich, dass dreißig Prozent ihres Stimulus für das Klima bestimmt sein sollten. Die USA und China sagten nur einen Bruchteil davon zu (und es sollte in jedem Fall auch Anreize für fossile Ausgaben geben). Bis April 2021 galt weniger als ein Viertel der Covid-Ausgaben in OECD-Ländern als »umweltfreundlich«, und 41 Prozent der Energieanreize wurden für fossile Brennstoffe ausgegeben. Dank einer globalen Tragödie bot sich uns allen die Möglichkeit, eine neue Welt zu schaffen – eine stabilere, sicherere, wohlhabendere und gerechtere. Aber statt dieses Projekt freudig zu begrüßen, kehrte die Welt so schnell sie konnte wieder zu ihrer alten Ordnung zurück.

Wie groß war diese verpasste Chance? Laut einem Forscherteam, dem Jori Rogelj vom Imperial College in London angehörte, würde es bereits ausreichen, wenn man über die nächsten fünf Jahre jährlich ein Zehntel der Ausgaben für Covid-19-Stimulusprogramme in die Dekarbonisierung stecken würde, um die Ziele des Pariser Abkommens zu erreichen und die Erderwärmung weit unter 2 °C zu halten. Weltweit wären die Gesamtkosten eines grünen Wandels halb so hoch wie die Stimulus-Ausgaben von 2020, und dennoch schaffte die Welt es selbst bei all diesen Ausgaben nicht, sich auf den Handel einzulassen. Allein in den USA würde eine vollständige Dekarbonisierung des Stromsektors Vorlaufkosten von 1 bis 1,8 Billionen US-Dollar erfordern, wie das *Wall Street Journal* anmerkte – weniger als ein Fünftel der Kosten für die Pandemiehilfen des Landes. Aber keines der amerikanischen Pandemiehilfspakete rückte Klimaausgaben ins Zentrum. Als Präsident Biden schließlich dazu kam, betrug die vorgesehene

Gesamtsumme lediglich einige hundert Milliarden Dollar – weit von den fünf Prozent des Bruttoinlandsprodukts entfernt, die Michael Bloomberg und Hank Paulson, die durchaus keine radikalen Klimaschützer sind, vorgeschlagen hatten und noch weiter von den Vorschlägen der Senatoren Ed Markey und Bernie Sanders entfernt.

Vielleicht am auffallendsten war an diesem Versagen, dass es erstmals von Politikern kam, die zumindest die Sprache des Klimaalarms sprachen und – in einem Forum nach dem anderen und auf einer Konferenz nach der anderen – erklärten, sie wollten nach dessen existenziellen Maßstäben beurteilt werden. Nach diesen Maßstäben haben sie selbstverständlich versagt: Sie haben das 1,5 °C-Ziel immer weiter außer Reichweite entgleiten lassen, zugesehen, wie die Emissionen sich Jahr für Jahr in der Atmosphäre ansammeln, während sie immer hitzigere Reden darüber halten, was bei Untätigkeit auf dem Spiel steht. Aber dieses immer noch leere Gerede lässt auch die Möglichkeit erahnen, dass das beispiellose kollektive Handeln und die staatliche Intervention, die durch die Pandemie notwendig wurden, vielleicht doch keine einmalige Ausnahme darstellen – und dass vielleicht etwas von dieser neuen Bereitschaft bald auch in Bezug auf das Klima zum Tragen kommt. »Alles, was wir tun können, können wir uns leisten«, erklärte John Maynard Keynes mitten im Zweiten Weltkrieg. An dieses Prinzip hat die Pandemie uns erinnert; beim Klimawandel kann die Welt vielleicht darauf hoffen, es tatsächlich umzusetzen.

Die Pandemie war auch insofern eine ernüchternde Erfahrung, als sie alle, die es noch nicht wussten, lehrte, dass Rivalitäten, Vorurteile und die grundlegenden Verbrechen menschlicher Gleichgültigkeit durch Krisen nicht einfach und zuverlässig beseitigt werden. Auch wenn Covid-19 uns eindeutig gelehrt hat, dass Menschen reagieren, wenn sie eine bevorstehende immanente Gefahr sehen, so hat diese Pandemie doch auch einige negative Lehren gebracht.

Die Erste ist: Je länger wir warten, umso mehr verlieren wir. In den ersten Monaten der Pandemie haben wir erfahren, dass Verzögerungen von Tagen in Zeiten exponentiellen Wachstums katastrophal sein können und Maßnahmen, die in den ersten Wochen ausreichend sein mögen, sich in Woche drei als hoffnungslos unzulänglich erweisen. Wenn es ums Klima

geht, wissen wir, dass es dasselbe Problem ist. Hätte ein Projekt globaler Dekarbonisierung, das den Temperaturanstieg auf 1,5 °C begrenzen sollte, 1988 begonnen, als James Hansen, Michael Oppenheimer, Syukuro Manabe und ihre Kolleginnen und Kollegen vor dem US-Senat aussagten, wären lediglich moderate Veränderungen und relativ wenig disruptive Änderungen erforderlich gewesen, die sich über mehr als hundert Jahre hätten erstrecken können. Da die Welt stattdessen beschloss, diese Warnungen zu ignorieren, und die Emissionen weiter anwachsen ließ und alljährlich eine Generationenlast in der Atmosphäre anhäufte, sieht sie sich nun einer viel erschreckenderen Aufgabe gegenüber – die Emissionen in nur wenigen Jahrzehnten auf null zu reduzieren, vielleicht sogar noch schneller, da Negativemissionen und Techniken zur Kohlenstoffabscheidung in »planetarem Maßstab« fehlen. Was 1988 als ratsam erschien, kommt heute beinahe einem Verleugnen der Klimakrise gleich; was 2008 als ehrgeiziges Ziel galt, ist heute hoffnungslos unzulänglich. Und wenn die Kurven nicht umgehend abgesenkt werden, werden die entmutigenden Berechnungen von heute auch nicht mehr funktionieren.

Die zweite negative Lehre lautet: Erfolg in einem Land genügt nicht, und niemand sollte sich mit nationalistischen Antworten auf globale Bedrohungen zufriedengeben. Schon heute sind die Klimaungleichheiten – in der Verantwortung für die gegenwärtige Erderwärmung und in den Belastungen durch zukünftige Auswirkungen – erschreckend unmoralisch, auch wenn die Menschen im globalen Norden sie lieber ignorieren. Die Vereinigten Staaten sind für ein Fünftel aller weltweiten historischen Emissionen verantwortlich, während die afrikanischen Sub-Sahara-Staaten lediglich etwa ein Prozent produziert haben; auch die Belastungen durch die Erderwärmung sind ungleich verteilt, und weite Teile der Entwicklungsländer leiden schon jetzt unter Auswirkungen des Klimawandels, die Menschen in Europa und Nordamerika noch für weit entfernte Bedrohungen halten; Versprechungen symbolischer Unterstützung müssen erst noch eingelöst werden, und der echte Bedarf wird noch um vieles höher geschätzt. (Reiche Staaten, die Beifall für Zusagen erwarten, arme Länder zur Bewältigung des Klimawandels jährlich mit hundert Milliarden US-Dollar zu unterstützen, sollten wissen, dass die Kosten für

eine Dekarbonisierung des globalen Südens sich auf fünf Billionen US-Dollar und mehr belaufen könnten.)

Die Tragödie der Impfstoffverteilung erzählt die gleiche Geschichte – diejenigen, die es sich leisten können, sich die Vorteile zu sichern, horten nicht nur Ressourcen, sondern sorgen auch für Knappheit, wo sie eigentlich nicht existiert oder nicht existieren müsste, vielleicht weil sie Ungleichheiten beruhigend finden. Im Juli 2021 schätzte der Weltwährungsfonds, dass ein globales Impfprogramm lediglich 50 Milliarden US-Dollar kosten und bis 2025 zusätzliche Einnahmen in Höhe von neun Billionen Dollar generieren würde – eine zweihundertfache Rendite auf öffentliche Investitionen innerhalb von nur einer Wahlperiode. Die Vorlaufkosten waren so gering, dass nicht nur die größten Volkswirtschaften der Welt, in deren Staatshaushalten sie untergegangen wären, sondern auch einer der reichsten Menschen der Welt sie hätten aufbringen können. Selbstverständlich entschloss sich keiner dieser Akteure, sich auf diesen Handel einzulassen, vielmehr zogen sie alle es vor, den globalen Süden allein gegen ein Virus kämpfen zu lassen, das zumindest nach vorübergehender Ansicht des globalen Nordens eine umfassende Abwehr erforderte. Folglich schritt die Krankheit voran, mutierte, breitete sich weiter aus und tötete ebenso, wie die nicht bekämpfte Erderwärmung es tun wird. Wir dürfen diesen Fehler nicht noch einmal machen. /



Junge Demonstranten auf einer Fridays-for-Future-Demonstration im September 2019 in Jakarta, der Hauptstadt Indonesiens.

5.15

»Ehrlichkeit, Solidarität, Integrität und Klimagerechtigkeit«

Greta Thunberg

Es waren nicht nur die üblichen Anderssons, Peterssons oder Johanssons mit Doppel-s. Es waren echte schwedische Namen: Karlberg, Rönnkvist, Nordgren. Aber dieser Friedhof gehörte nicht zu einer schwedischen Kirchengemeinde. Es war irgendein Friedhof in Lindstrom, Minnesota, in den Vereinigten Staaten. Die Größe und Robustheit der alten Grabsteine zeugte von einer längst vergangenen Ära. Die Wurzeln der umgebenden Bäume hatten sie leicht verrückt, gerade genug, um zu erkennen, dass ausreichend Zeit vergangen war, um die Erinnerung an die dort beigesetzten Menschen verblassen zu lassen.

Wir – mein Vater und ich – waren 6780 Kilometer von Schweden entfernt, befanden uns aber aus literarischer Sicht im Zentrum des Landes. Chisago County ist die Gegend, in der Vilhelm Mobergs *Roman von den Auswanderern* überwiegend spielt, eine Romanreihe, die in der schwedischen Kunst und Kultur einen besonderen Platz einnimmt. Vor vielen Jahren, als ich zu krank war, um die Schule zu besuchen, hatten wir all diese Bücher gelesen, und sie hatten mich tief beeindruckt. Wir blieben an der Statue von Kristina und Karl-Oskar stehen und fotografierten ein Schild über einem traditionellen schwedischen Dalapferd aus der Provinz Dalecarlia: »Life is great on highway 8«. Wir schauten auf den South Lindström Lake hinaus und sahen, dass die Ufer genauso aussahen wie überall bei uns zu Hause. Dann stiegen

wir in unser Elektroauto und fuhren bis tief in die Nacht nach Westen, um die Zeit, die wir an die schwedische Literaturgeschichte verloren hatten, wieder aufzuholen. Wir übernachteten in einem Motel in Sioux Falls und waren noch vor Morgengrauen wieder auf der Interstate 90, auf der wir den Missouri River überquerten und in die majestätischen Badlands in South Dakota fuhren, bevor es nach Süden in die Pine Ridge Reservation ging, wo ich meine Freundin Tokata Iron Eyes treffen sollte.

Pine Ridge ist eine der ärmsten Gegenden der USA und hat enorme armutsbedingte Probleme wie Alkoholismus, hohe Kindersterblichkeit und Suizidraten sowie mit die niedrigste Lebenserwartung in der gesamten westlichen Welt. Tokata und ihr Vater, Chase, machten mit uns eine Rundfahrt durch die Stadt und zeigten uns die leerstehenden Kirchen und die Häuser mit verbretterten Fenstern. Es war fast unvorstellbar, dass wir uns mitten im reichsten Land der Welt befanden. Wir hielten am Wounded Knee und gingen den Pfad zu der winzigen Gedenkstätte hinauf. Die Nachmittagssonne schien warm, und es war keine Wolke in Sicht. Eine sanfte Oktoberbrise wehte durch das hohe Präriegras. Chase erzählte uns, es habe den Versuch gegeben, in einem nahegelegenen Haus ein kleines Museum zu eröffnen, aber das Projekt sei daran gescheitert, dass es kein Geld für den Unterhalt gab.

Das Denkmal steht auf den Gräbern derjenigen, die am Tag des Massakers, dem 29. Dezember 1890, dort starben. Vielmehr auf dem Grab – Singular. Am Wounded Knee gab es keine einzelnen Grabsteine. Nur ein Massengrab, markiert von einem schlichten Gedenkstein, umgeben von einem Zaun und zwei Betonpfeilern am Eingang. Hier waren etwa dreihundert Menschen beerdigt, alle Angehörige der Lakota People, einer indigenen Gruppe in den USA. Viele waren Frauen und Kinder. Sie wurden – nach Jahren erzwungener Migration, gebrochener Verträge und Gewalt – vom 7. US Cavalry Regiment ermordet. Zwanzig der Soldaten, die das Gemetzel veranstalteten, wurden mit der Ehrenmedaille ausgezeichnet.

Unzählige ähnliche Ereignisse fanden während der europäischen Kolonialisierung Amerikas statt, die mit der Ankunft von Christoph Kolumbus begann. Zuweilen wird diese Anfangszeit als »das große Sterben« bezeichnet. Laut Schätzungen verloren bis zu neunzig Prozent der indigenen

Bevölkerung – etwa zehn Prozent der Weltbevölkerung – durch Massaker oder Infektionskrankheiten ihr Leben. Diese Gräueltaten lassen sich nicht beschreiben, ohne Worte wie »Genozid« und »ethnische Säuberung« zu verwenden, dennoch gibt es so gut wie keine Gedenkstätten. Die verantwortlichen Nationen haben noch immer keine Wiedergutmachung für ihre Geschichte geleistet. Es ist schwer vorstellbar, wie eine Nation es sich erlauben kann, weiterzumachen, ohne sich mit den Ursachen und Konsequenzen derartiger sozialer und »rassischer« Ungerechtigkeit auseinanderzusetzen.

Obwohl die in Lindström und am Wounded Knee beerdigten Menschen zur gleichen Zeit in benachbarten Regionen lebten, liegen zwischen ihren Gräbern doch Welten. Und es ist völlig klar, dass die Schweden in Minnesota gegenüber den Vorfahren meiner Freundin in South Dakota in einer überlegenen Position waren. Die Fahrt von Lindström ans Wounded Knee hatte mir in den vergangenen 24 Stunden eine neue Sicht auf die Welt vermittelt. Und sie war nicht leicht zu akzeptieren.

Zwischen 1850 und 1920 wanderte annähernd ein Viertel der schwedischen Bevölkerung in die Vereinigten Staaten aus – etwa 1,2 Millionen Menschen. Sie waren getrieben von Armut und Träumen von einem besseren Leben. Aber ihre Geschichte ist auch mit dem Schicksal der indigenen Völker verflochten, die bereits auf dem Land lebten, das sie in Gegenden wie Minnesota, Wisconsin und anderen kurz zuvor etablierten US-Bundesstaaten und Provinzen für sich beanspruchten. Und dieser Landerwerb ebnete den Weg für alle anderen, die folgten. Es war nicht nur legal, dass sie dieses Land bekamen, es wurde sogar gefördert. Ebenso wie bei der Kolonisierung Afrikas und anderer »schwarzer« Flecken auf der europäischen Weltkarte, wurde erwartet, dass Auswanderer:innen, Handelsgesellschaften und Kolonialstaaten die Landgebiete, in die sie kamen, übernahmen und die bisherigen Einwohner:innen als Waren, Eigentum, Wilde oder Wüstlinge behandelten, wie Sven Lindquist in *Exterminate all the Brutes* schreibt.

Zur gleichen Zeit, als Spanien, Frankreich, Portugal, die Niederlande und England ihre Weltreiche auf Amerika ausdehnten, weitete auch Schweden seine Grenzen aus. Aber – von Versuchen abgesehen, Delaware, Saint

Barthélemy und Guadeloupe zu besiedeln – wandten wir uns nach Norden, nach Sápmi. Dieses Land, das sich über Norwegen, Schweden, Finnland und Russland erstreckt, ist die Heimat der Samen, die dort seit vielen tausend Jahren leben. Aber der schwedische Staat beanspruchte es nach und nach als eigenes Territorium und begann einen langsamen Prozess der Expansion und Landnahme. Ein Kolonisierungsprozess, der an Geschwindigkeit gewann, als die Suche nach natürlichen Ressourcen in den 1800er Jahren an Zugkraft gewann. In Sápmi gab es große Mengen Eisenerz, Silber und Holz. Also verdrängte man die Samen immer weiter. Dann folgte die Zwangsumsiedlung ganzer Gemeinschaften. Familien wurden getrennt, Kinder ihren Eltern weggenommen. Wir versuchten, ihnen ihre Sprache, ihre Religion, ihre Traditionen und ihre Kultur zu nehmen – ihre gesamte Lebensweise. Schweden gründete ein Staatliches Institut für Rassenbiologie, das ihre Schädel vermaß. Im 20. Jahrhundert kamen die Wasserkraftwerke, deren Dämme den Rentierherden der Samen einen Großteil ihrer Weidegründe nahmen. Dann kamen die Forstunternehmen und holzten die Wälder ab, die einen Großteil des Futters für die Rentiere lieferten. Es folgten die Bergbauunternehmen. Und in diesem Jahrhundert fraßen Windräder weitere Teile des Landes ihrer Vorfahren – diesmal, um superbilligen »grünen« Strom für Facebook-Server und zukünftiges Bitcoin-Mining zu liefern.

Mit nahezu alledem kamen wir durch. Schweden stahl den Samen ihr Land, ihre heiligen Stätten und Artefakte, ihre Religion, ihre Wälder und andere natürliche Ressourcen. Und dieser Diebstahl setzt sich auch heute noch fort. Wie wir von Elin Anna Labba im 3. Teil dieses Buches erfahren, wird es in dem Maße, wie der Klimawandel die Bedingungen für die Rentierhaltung erschwert, zunehmend schwieriger und härter für die Samen, an ihrer traditionellen Lebensweise festzuhalten. Viele geben auf. Es gibt neue Erkundungen nach Bodenschätzen. Primärwälder werden abgeholzt – Wälder, die nicht aufgeforstet werden können. Jede Chance auf weitere Wirtschaftsentwicklung hat immer oberste Priorität. Dennoch hält Schweden sich in keiner Weise für eine Kolonialnation. Wer Schweden heute als solche bezeichnete, würde wohl von den meisten Menschen für verrückt gehalten. Wir erzählen die Geschichte, die wir erzählen wollen. Wir sehen,

was wir sehen wollen. Als Individuen sind wir für uns selbst verantwortlich. Aber Staaten und Konzerne sind etwas völlig anderes. Sie haben durch vergangenes Handeln Reichtum, Vermögenswerte und Infrastruktur angehäuft. Und wenn Wohlstand durch Vergehen wie Diebstahl, Zerstörung und Genozid geschaffen wurde, müssen wir Wege der Versöhnung und Entschädigung finden. In der Geschichte haben wir es durchgängig geschickt verstanden, diese historischen Gräueltaten so weit wie möglich von uns fernzuhalten. Das Problem waren immer andere an weit entfernten Orten. Aber die Klimakrise wurde von uns, den Ländern des globalen Nordens, verursacht. Sie ist eine Krise der Ungleichheit, die bis in den Kolonialismus und darüber hinaus zurückreicht. Diejenigen, die am wenigsten zu ihren Ursachen beigetragen haben, werden am meisten darunter leiden. Und diejenigen, die am meisten dazu beigetragen haben, werden wahrscheinlich am wenigsten darunter leiden. Das alles ist letztlich ein Symptom einer wesentlich umfassenderen Krise. Einer Krise, die aus der Vorstellung erwächst, dass manche Menschen mehr wert seien als andere und daher das Recht hätten, Land und Naturschätze anderer Menschen auszubeuten und zu stehlen – sowie das Recht, einen unendlich viel höheren Anteil der endlichen Ressourcen des Planeten zu verbrauchen als andere. Eine Krise, geprägt von einer Denkweise, die unsere Gesellschaften noch heute infiziert. Eine Krise, die zu bewältigen allen nützen würde. Es wäre jedoch naiv zu glauben, wir könnten es schaffen, ohne die Wurzeln des Problems anzugehen.

Die Klima- und Nachhaltigkeitskrise ist in vielerlei Hinsicht die perfekte Sage. Oder der ultimative moralische Test, wenn man so will. Unsere Kohlendioxidemissionen bleiben bis zu tausend Jahren in der Atmosphäre. Und nun rückt die Wissenschaft all die unsichtbaren Spuren, die wir in unserem Streben nach Macht, Vorherrschaft und Reichtum hinterlassen haben, in ein grelles Licht. Spuren, auf die Menschen an den Frontlinien uns seit Jahrhunderten aufmerksam zu machen versucht haben. Es ist wie eine große unbezahlte Rechnung, vor der wir im historisch verantwortlichen Teil der Welt uns nicht mehr drücken können. Denn wenn wir diesen moralischen Test nicht bestehen, werden wir auch alles andere nicht bestehen. Und all unsere erstaunlichen Errungenschaften werden letztlich

umsonst sein.

Wir brauchen jeden und jede, um die Klima- und Ökologiekrise zu bewältigen. Das wird aber nie geschehen, wenn die Verantwortlichen nicht anfangen, ihren Schlamassel auf gerechte Weise zu beseitigen. Die finanziell reichen Länder haben sich bereits verpflichtet voranzugehen, und es ist Zeit, dass wir es tatsächlich tun. Das bedeutet, für Verluste, Schäden und Wiedergutmachungen zu zahlen. Es bedeutet, die volle Verantwortung für historische Emissionen zu übernehmen. Es bedeutet, dass Umweltverschmutzer bezahlen. Es bedeutet, all unsere tatsächlichen Emissionen in unsere Statistiken einzubeziehen, einschließlich Konsum, Importe, Exporte, Transport, Flugverkehr, Militär und biogene Emissionen. Es bedeutet Ehrlichkeit, Solidarität, Integrität und Klimagerechtigkeit. /

5.16

Ein gerechter Wandel

Naomi Klein

Die meisten von uns haben gelernt, über politischen Wandel in klar umrissenen Schubladen zu denken: Umwelt in einer Schublade; Ungleichheit in einer anderen; »Rassen«- und Gendergerechtigkeit in zwei weiteren. Bildung hier. Gesundheit da.

Und in jeder Schublade gibt es Tausende und Abertausende unterschiedliche Gruppen und Organisationen, die häufig miteinander um Anerkennung, Bekanntheit und natürliche Ressourcen wetteifern. Das unterscheidet sich nicht sonderlich von Marken, die um Marktanteile konkurrieren. Das sollte uns keineswegs überraschen: Wir alle arbeiten innerhalb der Logik des bestehenden kapitalistischen Systems.

Dieses Schubladendenken wird oft als »Siloproblem« bezeichnet. Silos sind verständlich – sie gliedern unsere komplexe Welt in beherrschbare Stücke. Sie helfen uns, dass wir uns weniger überwältigt fühlen. Das Problem ist nur, dass sie unser Gehirn darauf trainieren, abzuschalten, wenn eine echte Krise unsere Unterstützung und Aufmerksamkeit erfordert, da wir uns sagen: »Das ist Sache eines anderen.« Ein tiefgreifenderes Problem der Silos ist, dass sie uns davon abhalten, ganz offenkundige Zusammenhänge zwischen den diversen Krisen zu sehen, die unsere Welt zerreißen, und verhindern, dass wir die größten und stärksten Bewegungen aufbauen, die möglich sind.

Praktisch bedeutet das, dass die Menschen, die sich auf den Klimanotstand konzentrieren, nur selten über Krieg oder Militärbesatzung sprechen – obwohl wir wissen, dass der Hunger nach fossilen Brennstoffen lange Zeit eine Triebkraft bewaffneter Konflikte war. Die Mainstream-Umweltschutzbewegung versteht es mittlerweile ein bisschen besser, darauf

hinzuweisen, dass in den Ländern, die der Klimawandel am härtesten trifft, Schwarze und braune Menschen leben. Aber wenn das Leben Schwarzer in Gefängnissen, Schulen und auf Straßen als verzichtbar behandelt wird, werden diese Zusammenhänge allzu selten hergestellt.

Da wir nicht viel Übung darin haben, über Silos oder Schubladen hinweg zusammenzuarbeiten, wirken die Lösungen, die aus den verschiedenen Bewegungen kommen, oftmals losgelöst voneinander. Progressive haben lange Forderungslisten – Dinge, die wir alle ändern möchten. Aber was uns häufig immer noch fehlt, ist ein ganzheitliches Bild der Welt, für die wir kämpfen. Wie sie aussieht. Wie sie sich anfühlt. Und was ihre Grundwerte sind.

Zum Glück sind alle erdenklichen Debatten und Experimente in Gang, um diese Barrieren zu überwinden und breite Plattformen zu entwickeln, die eine gemeinsame Vision artikulieren. Diese Plattformen haben Namen wie: The Leap, Green New Deal, The Black, Red and Green New Deal und so fort.

Ihnen allen ist gemein, anzuerkennen, dass die Klimakrise nicht die einzige Krise ist, mit der wir konfrontiert sind. Vielmehr stehen wir vor so vielen Krisen, die sich überschneiden und überlappen – vom Wiederaufleben der weißen Vorherrschaft bis hin zu genderbasierter Gewalt und klaffender wirtschaftlicher Ungleichheit –, dass wir es uns schlicht nicht leisten können, sie eine nach der anderen zu bewältigen. Deshalb brauchen wir eine integrierte Herangehensweise: Maßnahmen, die darauf abzielen, die Emissionen auf null zu reduzieren und gleichzeitig große Mengen guter, gewerkschaftlich organisierter Arbeitsplätze zu schaffen und denjenigen, die unter der gegenwärtigen Rohstoffwirtschaft am stärksten missbraucht und ausgeschlossen wurden, sinnvolle Gerechtigkeit zu verschaffen.

Bei einem gerechten Wandel geht es um die Erkenntnis, dass die Aufgabe, die Klimanotlage schnell und in großem Maßstab anzugehen, ein Fenster für den Aufbau einer Gesellschaft öffnet, die in jeder Hinsicht gerechter ist und in der jeder und jede Wertschätzung erfährt.

In den vergangenen gut 15 Jahren war ich an verschiedenen Koalitionen für Klimagerechtigkeit beteiligt, allerdings gibt es keine einheitliche Definition eines »gerechten Wandels«. Es gibt jedoch einige Grundprinzipien, die Bewegungen entwickelt haben und auf denen unsere

zukünftige Arbeit aufbauen sollte.

Ein gerechter Wandel beginnt mit der Erkenntnis, dass das grenzenlose Profitstreben, das so viele zwingt, ohne jede Sicherheit über 50 Stunden pro Woche zu arbeiten, und das eine Epidemie der Isolation und Verzweiflung schürt, genau dasselbe grenzenlose Profitstreben ist, das unseren Planeten in Gefahr gebracht hat. Sobald wir das erkennen, wird klar, was wir tun müssen: nämlich darauf bestehen, dass wir in unserer Reaktion auf die Klimakrise eine umfassendere Kultur der Fürsorglichkeit entwickeln, in der kein Mensch und keine Region beiseitegeschoben wird – eine Kultur, die den Wert, der jedem Menschen und jedem Ökosystem eigen ist, als grundlegend erachtet.

Wissenschaftsbasierte Klimamaßnahmen bedeuten, in unseren Energie-, Landwirtschafts- und Verkehrssystemen so schnell wie menschenmöglich von fossilen Brennstoffen wegzukommen. Gerechtigkeitsbasierte Klimamaßnahmen erfordern mehr. Sie verlangen, dass wir im Zuge dieser enormen Transformationen zudem eine stärker auf Gleichheit basierende, demokratische Wirtschaft schaffen.

Ein guter Ausgangspunkt sind die Eigentumsverhältnisse im Energiesektor. Gegenwärtig kontrollieren einige wenige Konzerne für fossile Brennstoffe das globale Angebot und dominieren die meisten lokalen Märkte. Einer der großartigen Aspekte erneuerbarer Energien ist, dass sie im Gegensatz zu fossilen Brennstoffen überall verfügbar sind, wo die Sonne scheint, Wind weht und Wasser fließt. Das bedeutet, dass wir eine Chance auf stärker dezentralisierte und diversere Eigentumsstrukturen haben: grüne Energiegenossenschaften, kommunale Energie, Mikronetze in Gemeinschaftseigentum und so weiter. In diesen Strukturen bleiben die Gewinne und der Nutzen neuer grüner Industrien in den Gemeinden und helfen, öffentliche Dienste zu finanzieren, statt dass sie von Aktionären abgeschöpft werden.

Dieses Prinzip gerechten Wandels wird häufig als *Energiedemokratie* bezeichnet.

Aber wahre Klimagerechtigkeit erfordert mehr als Energiedemokratie – sie erfordert Energiegerechtigkeit und sogar Energiereparationen. Denn die Art und Weise, wie Energieerzeugung und andere schmutzige Industrien

sich seit der Industriellen Revolution entwickelt haben, haben die ärmsten Gemeinschaften systematisch gezwungen, einen weit überproportional hohen Anteil der Umweltlasten zu tragen, aber nur geringe wirtschaftliche Vorteile daraus zu ziehen.

In Nordamerika, wo ich lebe, waren die Menschen, die gezwungen waren, diese ungerechten Lasten zu tragen, überwiegend Schwarze, indigene und neuere eingewanderte Bevölkerungsgruppen in sogenannten »Frontgemeinden«. Deshalb rufen viele Plattformen für gerechten Wandel Frontgemeinden auf, eine Führungsrolle in der Entwicklung neuer grüner Infrastruktur, bei der Kontrolle von Bodensanierungsprogrammen und beim Einwerben finanzieller Mittel für die Schaffung grüner Arbeitsplätze zu übernehmen. Indigene Gruppen, deren Landrechte systematisch verletzt wurden und deren traditionelles ökologisches Wissen eine lebendige Alternative zu heutigen ökozidalen Praktiken bieten, fordern im Rahmen der Reaktion auf die Klimakrise zudem mehr Kontrolle über die Territorien ihrer Vorfahren.

Dieses Prinzip eines gerechten Wandels bezeichnet man zuweilen als »Frontlinienvorrang«, der eine Form der Wiedergutmachung für vergangenes und gegenwärtiges Leid darstellt.

Einer der großen Vorteile von Klimamaßnahmen ist, dass sie Millionen grüner Arbeitsplätze auf der ganzen Welt schaffen werden – im Bereich der erneuerbaren Energien, der öffentlichen Verkehrsmittel, der effizienten Energienutzung, der Gebäudesanierung und der Sanierung verschmutzter Böden und Gewässer. Ein wahrhaft gerechter Wandel bedeutet, sicherzustellen, dass diese Arbeitsplätze familiengerechte Löhne und Sozialversicherungsleistungen bieten und, wenn irgend möglich, von Gewerkschaften geschützt werden. Aber es gibt noch einen weiteren Aspekt.

Ein gerechter Wandel verlangt auch ein Umdenken, was ein »grüner Arbeitsplatz« ist. Umweltschützerinnen und -schützer erwähnen es meist nicht, aber Kinder zu versorgen und zu unterrichten, verbrennt gewöhnlich nicht viel Kohlenstoff. Das Gleiche gilt für die Pflege Kranker. Auch Kunst zu schaffen ist eine recht emissionsarme Tätigkeit. In einem gerechten Wandel würden wir solche Arbeiten als grün anerkennen und ihnen Vorrang einräumen, weil sie unser Leben verbessern und unsere Gemeinschaften

stärken. In dem Maße, wie wir unsere Abhängigkeit von Arbeitsplätzen reduzieren, die darauf basieren, verschwenderischen Konsum und gefährlichen Rohstoffabbau zu fördern, können wir mehr in Arbeitsplätze im Pflege- und Erziehungsbereich investieren und dafür sorgen, dass ihre Bezahlung die Lebenshaltungskosten deckt.

Dieses Prinzip eines gerechten Wandels wird zuweilen in dem Satz zusammengefasst: »Pflege- und Betreuungsarbeit ist Klimaarbeit«, und es wird dazu beitragen, sicherzustellen, dass Frauenarbeit in der kommenden Wirtschaft umfassend anerkannt und gewürdigt wird.

Wenn wir diese Veränderungen vornehmen, müssen wir uns auch klar machen, dass es Menschen gibt, die – ohne eigene Schuld – in Regionen festsitzen, in denen umweltschädliche Industrien praktisch die einzigen Arbeitgeber sind. Viele dieser Arbeitskräfte haben ihre Gesundheit in Kohlebergwerken und Ölraffinerien geopfert, damit bei uns übrigen die Lichter nicht ausgehen.

Wenn die Öl- und Kohleinfrastruktur stillgelegt wird und massenhaft Arbeitsplätze wegfallen, kann man von diesen Arbeitskräften nicht verlangen, dass sie die Last der Klimamaßnahmen tragen. Deshalb fordert ein gerechter Wandel massive Investitionen in die Umschulung von Arbeitskräften für die Postkohlenstoff-Wirtschaft, wobei sie umfassend und demokratisch an der Gestaltung dieser Programme zu beteiligen sind. Eine wesentliche Maßnahme ist, das Einkommen dieser Arbeiterinnen und Arbeiter in dieser Zeit zu gewährleisten – wenn Branchen massive Umbrüche erlebten, wurden Lebensgrundlagen und Gemeinden der Arbeiterschicht allzu oft auf dem Altar des »Wandels« und »Fortschritts« geopfert. Ein gerechter Wandel würde es anders machen. Er würde zugleich unzählige Arbeitsplätze in der Sanierung und Wiederherstellung des Landes schaffen, das durch den Rohstoffabbau geschädigt wurde, und beispielsweise die zahlreichen Öl- und Gasquellen auf der ganzen Welt verschließen, aus denen derzeit toxische Stoffe in die Umwelt dringen. Schon jetzt sind viele Arbeitskräfte, die gegenwärtig in Sektoren mit hohen Kohlenstoffemissionen arbeiten, für solche Tätigkeiten ausgebildet. Mit solchen Programmen und Maßnahmen sorgen wir dafür, dass alle von den Veränderungen profitieren, die notwendig sind, um die Emissionen schnell radikal zu reduzieren.

Dieses Prinzip des gerechten Wandels lautet: *Keine Arbeitskraft zurücklassen*.

Eine neue kohlenstoffarme Wirtschaft zu schaffen, kostet selbstverständlich Geld. Viel Geld. Staaten können einen Teil davon aufbringen, wie sie es während der Covid-19-Pandemie und nach der Finanzkrise 2008 getan haben und in Kriegen tun. Aber wir leben in einer Zeit beispiellosen privaten Reichtums, daher sollte der Wandel auch von den Verursacher:innen und Großkonsument:innen finanziert werden. Die Vorstellung, dass wir zu mittellos sind, als dass wir es uns leisten könnten, unsere einzige Heimat zu retten, ist schlichtweg nicht wahr. Das für diesen Wandel benötigte Geld ist da, wir brauchen lediglich Regierungen mit dem Mut, es zu beschaffen – indem sie die Subventionen für fossile Brennstoffe abschaffen und umlenken, Steuern für die Reichen erhöhen, die Ausgaben für Polizei, Gefängnisse und Kriege reduzieren und Steueroasen schließen.

Dieses Prinzip eines gerechten Wandels lautet: *Verursacher bezahlen*, und es basiert auf einer simplen Idee: Die Menschen und Institutionen, die am meisten von der Umweltverschmutzung profitiert haben, sollten am meisten für die Beseitigung der dadurch angerichteten Schäden bezahlen.

Dieses Prinzip bezieht sich nicht nur auf Konzerne und reiche Personen, sondern auch auf die Staaten des globalen Nordens: Wir haben zwei Jahrhunderte lang Kohlenstoff in die Atmosphäre freigesetzt und am meisten zur Entstehung dieser Krise beigetragen, während viele der Staaten, die am stärksten durch deren Auswirkungen bedroht sind, am wenigsten dazu beigetragen haben. Wenn Finanzmittel für einen gerechten Wandel aufgebracht werden, muss es daher einen Transfer von Wohlstand aus dem Norden in den Süden geben, um ärmeren Staaten zu helfen, dass sie fossile Brennstoffe überspringen und direkt zu erneuerbaren Energien übergehen. Klimagerechtigkeit erfordert auch weitaus mehr Hilfen für Migranten, die ihre Heimat verlassen, weil Ölkriege, schlechte Handelsverträge, Dürren und andere sich verschlimmernde Auswirkungen des Klimawandels sie von dort vertreiben und Förderunternehmen, von denen viele ihren Hauptsitz in reichen Ländern haben, ihre Böden vergiften.

Das Entscheidende ist: Wenn wir sauber werden, müssen wir gerecht werden. Mehr noch, wenn wir sauber werden, müssen wir anfangen, die

grundlegenden Verbrechen unserer Nationen wiedergutzumachen. Landraub. Genozid. Sklaverei. Imperialismus. Ja, die schwersten Vergehen. Denn wir haben nicht nur Klimamaßnahmen all die Jahre aufgeschoben. Wir haben auch die grundlegendsten Forderungen nach Gerechtigkeit und Wiedergutmachung aufgeschoben und hinausgezögert. Und die Rechnung wird uns an allen Fronten präsentiert.

Manche finden solche Verknüpfungen erschreckend. Die Emissionen zu reduzieren ist schon schwer genug, sagt man uns – warum es noch schwerer machen, indem man versucht, so vieles andere gleichzeitig zu richten? Das ist eine seltsame Frage. Wenn wir unser Verhältnis zum Land in Ordnung bringen wollen, indem wir vom endlosen Ressourcenabbau absehen, warum sollten wir dann nicht auch anfangen, im Laufe dieses Prozesses unser Verhältnis zueinander in Ordnung zu bringen? Über lange Zeit hinweg hat man uns politische Maßnahmen angeboten, die unsere ökologische Krise losgelöst von den Wirtschafts- und Gesellschaftssystemen, die ihre Treiber sind, betrachten, und hat endlos nach rein technokratischen Lösungen gesucht. Genau dieses Modell hat keine Ergebnisse gebracht.

Ganzheitliche Transformationen wurden dagegen angesichts der Klimakrise nie versucht. Und es gibt gute Gründe anzunehmen, dass sie Durchbrüche erzielen könnten, wo technokratische Klimapolitik versagt hat. Die harte Wahrheit ist, dass wir Umweltschützerinnen und -schützer den Kampf um eine Reduzierung der Emissionen nicht allein gewinnen können. Das soll niemanden herabwürdigen – aber das können wir einfach nicht stemmen. Die Transformation, die wir nach den Aussagen der Wissenschaftsgemeinschaft brauchen, stellt eine Revolution in der Art und Weise dar, wie wir leben, arbeiten und konsumieren.

Diese Art von Veränderungen zu erreichen, erfordert starke Allianzen mit jedem Teil der progressiven Koalition: mit Gewerkschaften, Verfechtern der Rechte von Migrant:innen, indigenen Bevölkerungsgruppen, des Rechts auf Wohnen, mit Lehrer:innen, Krankenpfleger:innen, Ärzt:innen und Künstler:innen. Um diese Bündnisse zu schmieden, muss unsere Bewegung versprechen, das Alltagsleben zu verbessern, indem sie dringende Bedürfnisse erfüllt, die allzu oft unbefriedigt bleiben – erschwingliche Wohnungen, sauberes Wasser, gesunde Nahrungsmittel, Land,

Gesundheitsversorgung, gute öffentliche Verkehrsmittel, Zeit mit der Familie und geliebten Menschen. Gerechtigkeit. Nicht als nachträglichen Einfall – sondern als treibende Kraft.

Ich habe fünf Elemente eines gerechten Wandels dargelegt. Energiedemokratie; Frontlinienvorrang; Pflege- und Betreuungsarbeit ist Klimaarbeit; keine Arbeitskraft zurücklassen; und Verursacher zahlen. Das kratzt lediglich an der Oberfläche. Klimagerechtigkeit erfordert auch neue Handelsabkommen, die uns vom ständig wachsenden Konsumniveau wegbringen; eine offene Debatte über ein garantiertes Jahreseinkommen; umfassende Rechte für eingewanderte Arbeitskräfte; das Geld von Konzernen aus der Politik und Unternehmen für fossile Brennstoffe aus den Klimaverhandlungen verbannen; das Recht, unsere defekten Produkte zu reparieren, statt sie durch neue zu ersetzen – und so weiter.

Auch wenn die spezifischen Reaktionen auf die Klimakrise von Ort zu Ort variieren, gibt es doch eine zugrundeliegende Ethik, die diese ganze Arbeit verbindet. Wenn wir unsere Wirtschaften und Gesellschaften verändern, um von fossilen Brennstoffen wegzukommen, haben wir eine Verantwortung und eine historische Chance, viele Ungerechtigkeiten und Ungleichheiten wiedergutzumachen, die gegenwärtig ein Makel unserer Welt sind. Die große Stärke eines Rahmens für gerechten Wandel liegt darin, dass er wichtige gesellschaftliche Bewegungen nicht gegeneinander ausspielt und von Menschen, die im Hier und Jetzt unter Ungerechtigkeit leiden, nicht verlangt, dass sie warten, bis sie an die Reihe kommen. Stattdessen bietet er integrierte und sich überschneidende Lösungen, die in einer klaren, überzeugenden Vision für unsere Zukunft verankert sind –, einer Zukunft, die ökologisch sicher, ökonomisch fair und sozial gerecht ist. /

5.17

Was bedeutet dir Gleichheit?

Nicki Becker

Die erste Demonstration, auf der ich mitgezogen bin, war am Internationalen Frauentag. Ich war 14 Jahre alt und hatte gerade erfahren, dass Frauen nicht die gleichen Rechte haben wie Männer. Ich bat meine Mutter mitzugehen, weil ich noch so klein war. Und seitdem habe ich keine einzige Demonstration versäumt.

Am 8. März 2019 entdeckte ich auf meiner fünften Demonstration mitten in der Menge ein Plakat mit der Aufschrift: »Weder Land noch Frauen sind Eroberungsgebiete.« Ich fotografierte das Plakat und ging weiter. Eine Woche später organisierten wir mit einer Gruppe von jungen Leuten den ersten Klimastreik in Argentinien. Es kamen über 5000 Menschen, und zwischen den Plakaten sah ich dasselbe, das mir eine Woche zuvor aufgefallen war.

Das bedeutet der Kampf für Gleichheit für mich. Wir kämpfen nicht für unterschiedliche Anliegen. Ob wir uns für Klimagerechtigkeit, soziale Gerechtigkeit oder Gendergerechtigkeit einsetzen – wir kämpfen gemeinsam für Gerechtigkeit.

Ich bin Klimaaktivistin, weil ich überzeugt bin, dass die Umweltschutzbewegung die Chance hat, neue Wege einzuschlagen. In einer Welt zunehmender Unsicherheit ist der Umweltschutz eine der Triebkräfte dazu, den Status quo in Frage zu stellen und eine bessere Welt aufzubauen. Bei der Klimagerechtigkeit geht es nicht nur darum, eine Klimakatastrophe zu verhindern, es geht darum, eine Welt aufzubauen, die gerecht ist und auf Gleichheit beruht. Wir wollen die Welt nicht »bewahren«, wie sie

gegenwärtig ist, sondern eine gerechtere Welt schaffen.

Wir weigern uns, in einem Argentinien zu leben, in dem 2020 Millionen Hektar Land abgebrannt wurden und allein 2022 zehn Prozent der Provinz Corrientes wegen der Klimakrise verbrannt sind, oder in dem alle 32 Stunden eine Frau ermordet wird und sechs von zehn Kindern in Armut leben.

Deshalb haben wir die Pflicht, in einer Welt, in der vieles keinen Sinn ergibt, absolut alles zu überdenken und neu zu definieren. Gleichheit bedeutet, zu glauben, dass eine andere Welt möglich ist, aber auch, sie in dem Wissen aufzubauen, dass der einzige Weg dorthin kollektives Handeln ist.

Disha A. Ravi

Jedes Mal, wenn es zu einer Klimakatastrophe wie einem Zyklon kommt, wird umgehend eine wirtschaftliche Bewertung der Verluste veröffentlicht: »Zyklon Yaas verursachte in Odisha, Indien, Schäden von schätzungsweise 610 Millionen Rupien (83,63 Millionen US-Dollar).« Diese Zahl soll den Menschen helfen, die Schwere der Schäden zu begreifen, die diese Katastrophe verursachte. Aber trotz der Geldwerte, die man ihnen zuordnet, werden die Stürme ignoriert, die Menschen alles geraubt haben. Diese Menschen mögen die Katastrophe überlebt haben, aber der Bruch, den sie in ihrem Leben verursacht, ist irreparabel.

Als die Menschheit anfing, nach dem Eigentum zu fragen, sollten diese Fragen uns eigentlich helfen, uns um unser Land zu kümmern, aber stattdessen schufen sie weitere Fragen. »Wem gehört das Land? Wem gehören die Bäume? Wem gehört dieser Felsen? Wem gehören die Mineralien unter diesem Felsen? Wem gehört das Meer? Und wem gehören die Fische und das Öl im Meer?« Wir haben das Land und alles, was es zu bieten hat, in Besitz genommen und durchwühlt, und als wir mit dem Land fertig waren, sind wir weitergezogen aufs Meer. Die Plünderung der Erde durch einige wenige hat uns alle an den Rand des Aussterbens gebracht. Die

einzige Möglichkeit, das umzukehren, ist, dass wir aufhören, die Erde zu verwüsten, und uns unsere ausbeuterische Lebensweise abgewöhnen.

Wir brauchen einen Grundkurs, der uns lehrt, den Planeten zu respektieren. Wir müssen unseren Fokus vom Eigentum zur Verantwortung verschieben. Unsere Fragen sollten lauten: »Wer ist für dieses Land verantwortlich? Wer ist für diesen Baum verantwortlich? Wer ist für diesen Felsen verantwortlich? Wer ist für die Mineralien unter diesem Felsen verantwortlich? Wer ist für die Meere verantwortlich? Und wer ist für die Fische und das Öl im Meer verantwortlich?« Wenn wir Menschen erst einmal dafür zur Verantwortung ziehen, sich um unseren Planeten zu kümmern, werden sie anfangen zu sehen, dass die Erde eine Erweiterung ihrer selbst ist und sie Teil des Ökosystems sind. Ein anderes Verhalten gegenüber der Erde und dem Klima zu erlernen, fängt damit an, uns unsere Nähe zur Klimakrise einzugestehen, in unseren Äußerungen widerzuspiegeln, dass sie nicht in der Zukunft liegt, sondern hier und jetzt passiert, und dringend zu handeln; unsere Verhaltensänderung erwächst aus dem Eingeständnis, dass wir die Erde sind und wir für uns und füreinander kämpfen. Die Klimakrise zu bewältigen, erfordert von uns, dass wir unser Verhältnis zu unserem Planeten und zueinander ändern. Wir brauchen eine Politik der Liebe; wir brauchen Menschen, die sich füreinander entscheiden. Wir brauchen eine Welt, in der wir den Reis, den wir essen, die Bäume, die uns Sauerstoff liefern, die Meere, in denen wir schwimmen, und das Land, das uns unsere endlichen und flüchtigen Ressourcen liefert, nicht mit einem Preis versehen können.

Hilda Flavia Nakabuye

Uganda hat wie viele afrikanische Länder Herausforderungen erlebt, vor allem Ungerechtigkeiten und soziale Ungleichheiten, die aus Sklaverei und Kolonialismus erwachsen sind. Das Kolonialsystem schuf in jeder Gesellschaft marginalisierte Gruppen, und Frauen waren eine der am stärksten marginalisierten Gruppen von allen.

Das System, das soziale Ungleichheit schuf, brachte Imperialismus hervor und spielt nach wie vor arme Länder gegen reiche aus. Es ist schockierend, dass People of Colour im 21. Jahrhundert immer noch beweisen müssen, dass sie Menschen sind! Wie kann es heute immer noch Rassismus geben?

Die Klimakrise ist ohne Zweifel ein globales Problem, das uns alle betrifft. Aber unsere Möglichkeiten, darauf zu reagieren, sind unterschiedlich. Die beste Art, ein Problem in Angriff zu nehmen, ist, zunächst seine Ursache, seine treibenden Kräfte zu verstehen und uns schwierige Fragen zu stellen, unter anderem, warum die Industrieländer, die unseren Planeten historisch verschmutzt haben, nicht die Verantwortung dafür übernehmen und für die von ihnen verursachten Schäden bezahlen?

Gleichheit würde es in Uganda erfordern, starke, solide Grundlagen für soziale Gerechtigkeit zu schaffen, die in einer verbindlichen Politik münden. Das gegenwärtige System, Maßnahmen auf die lange Bank zu schieben und über Probleme zu reden, ohne etwas zu unternehmen, verschärft dagegen die Ungleichheit auf allen Ebenen.

Wenn Uganda und andere afrikanische Staaten in Zukunft Gleichheit erlangen sollen, müssen wir anfangen, die großen Umweltverschmutzer zur Verantwortung zu ziehen. Sie müssen für den Schaden bezahlen, den sie angerichtet haben, und vulnerable Länder in ihrer Anpassung an den Klimawandel unterstützen. Sie müssen aufhören, auf fossilen Brennstoffen basierende Projekte in Afrika zu finanzieren.

Eine auf Gleichheit beruhende Zukunft muss frei von Ausbeutung sein. Entwicklungsländer dürfen nicht als Müllhalden unerwünschter Produkte und Abfälle missbraucht werden; natürliche Ressourcen müssen geschützt werden. Wir dürfen Kinder nicht an den Auswirkungen der Umweltverschmutzung sterben lassen oder zwingen, sich Sorgen über die Klimakrise zu machen.

Gleichheit und Nachhaltigkeit gehen Hand in Hand. Es kann keine Nachhaltigkeit ohne Gleichheit geben, und es kann keine Gleichheit ohne Nachhaltigkeit geben. Klimagerechtigkeit muss sich überall und für alle manifestieren.

Laura Verónica Muñoz

In mir prallen Widerstand und Unterdrückung, Armut und Privilegien aufeinander. Ich habe indigene, aber auch spanische Wurzeln. Ich bin die Frucht meiner bäuerlichen Großmütter und die Saat, die meine Eltern ausbrachten und hegten, nachdem sie auf der Suche nach einer besseren Zukunft vom Land in die Stadt gezogen waren. Ich bin Liebe und Widerspruch, und wenn ich in den Spiegel schaue, erinnere ich mich daran, wer ich bin und woher ich komme.

Ich bin privilegiert. Ich spreche Englisch und hatte Zugang zu Bildung. Aber mein wertvollstes Privileg ist meine Identität. Dank meines bäuerlichen Erbes kann ich die Natur immer noch inmitten der Oberflächlichkeit und Toxizität der westlichen Welt spüren und erkennen.

Ich bin eine ökofeministische Klimaaktivistin, weil ich die Macht der Erde und der Frauen begreife. Nur diese Mächte werden es uns ermöglichen, gegen die rassistischen, patriarchalischen, kapitalistischen und mediengetriebenen Ausbeutungssysteme zu kämpfen, in denen wir leben und die die sozialen und ökologischen Krisen, mit denen wir uns heute konfrontiert sehen, hervorgebracht haben.

Ich weiß, dass eine lateinamerikanische und kolumbianische Basisbewegung, verflochten mit den Stimmen derjenigen, deren Hände mit dem Boden dieser Erde gesalbt wurden, weitaus mächtiger und transformativer ist als ein Aktivismus, der auf Individualismus und Online-Algorithmen basiert. Ich bin mir sicher, dass wir, um Klimagerechtigkeit zu erreichen, zusammenarbeiten und sichere Räume schaffen müssen, in denen Diversität die Grundlage und Dekolonialität der von uns eingeschlagene Weg ist.

Ich bin das Produkt von Kolonialisierung und Ausbeutung, aber ich bin auch ein fruchtbarer Boden für überschäumenden Widerstand. Ich bin die dekoloniale Frucht, die meine Vorfahren gesät haben.

Ina Maria Shikongo

Namibia war im letzten Jahrzehnt anhaltenden Dürren ausgesetzt. Am härtesten traf es die Region Kunene, was die indigenen Himba-Gemeinschaften zwang, auf der Suche nach einem besseren Leben in die Städte zu ziehen. Das Kavango- Becken, die Heimat meiner Vorfahren, leidet nicht nur unter der Dürre, sondern sieht sich gegenwärtig einer zusätzlichen Bedrohung ausgesetzt. ReconAfrica, ein Gas- und Ölunternehmen aus Kanada, hofft, in diesem Gebiet 120 Millionen Barrel Öl fördern zu können, was eine Fachzeitschrift der Ölindustrie zu der Frage veranlasste, ob dies »die größte Öllagerstätte des Jahrzehnts« sei.

Für mich persönlich fühlt es sich wie ein Déjà-vu-Erlebnis an. Da ich in den Flüchtlingslagern in Angola geboren wurde und im Krieg meinen Vater und vier Geschwister verloren habe, schmerzt es mich zu wissen, dass der Tod meines Vaters vergebens war. Kolonialismus und Apartheid haben in der Vergangenheit die Vertreibung so vieler Menschen erzwungen, und aus diesem Grund griff mein Vater überhaupt nur zu den Waffen. Er wurde getötet, weil er gegen ein unterdrückendes System kämpfte, das unser Leben als Schwarze oder indigene Völker Namibias nicht wertschätzte, und ReconAfrica steht für die gleiche mangelnde Anerkennung anderer Leben.

Heute begreife ich, dass Investitionen und Entwicklung sich vom Konzept des Kolonialismus nicht unterscheiden. In den vergangenen 500 Jahren wurden afrikanische Menschen von Ausländern unterdrückt und haben ihr Land an sie verloren. ReconAfrica kommt nicht nur nach Namibia, um unser Wasser zu verschmutzen und unsere Umwelt und unser Ökosystem zu zerstören, es bedroht auch die Lebensweise der Kavango und der San, die als Subsistenzbauern und Jäger und Sammler von diesem Land leben. Im Kavango-Becken befindet sich das Okavango-Delta, der Lebensraum der größten noch lebenden Population der bedrohten afrikanischen Elefanten und vieler weiterer bedrohter Arten.

Trotz der Einschüchterungen und Todesdrohungen, mit denen ich mich weiterhin konfrontiert sehe, ist mein Aufruf, sich vor diesem Unternehmen zu schützen und gegen es zu kämpfen, lebenswichtig geworden, und zwar nicht nur in einem Versuch, mein Volk und meine Heimat zu retten, sondern weil es nur ein Kavango, nur ein Okavango-Delta gibt. Was in Kavango passiert, wird nicht auf Kavango beschränkt bleiben!

Ayisha Siddiqa

Ich wurde im Norden Pakistans geboren und in der Überzeugung erzogen, dass unser Geist aus den Geistern besteht, die vor uns kamen, wie der Phänotyp sich aus der DNA der Eltern zusammensetzt. Meine Großeltern wachen nicht über mich, sie leben in mir. Deshalb ist der Kampf um Klimagerechtigkeit für mich ein Kampf für Liebe. Diese Welt wird von Erinnerungen an diejenigen, die wir lieben, zusammengehalten, und ich versuche, sie zu bewahren, so lange noch Zeit dafür ist.

Meine Arbeit ist zu gleichen Teilen von Schmerz und Liebe motiviert. Die Region, aus der ich stamme, Südwestasien/Nordafrika (South West Asia and North Africa), hat in den letzten dreißig Jahren mit Blut für Öl gezahlt. Was für den globalen Norden eine Debatte über Kohlenstoffemissionen ist, ist für uns eine Realität von Hunger, Obdachlosigkeit, Hilflosigkeit und unbeschreiblichem Leid. Da hier so viele geopolitische Akteure im Spiel sind – Militärs, Terroristengruppen, Präsidenten und Diktatoren –, ist es durchaus kein Zufall, dass gerade die Menschen, die die Bedrohung erlebt haben, durch Krieg, Imperialismus und weiße Vorherrschaft *(white supremacy)* vernichtet zu werden, auch den Schmerz der Erde und die Gefahr fossiler Brennstoffe begreifen. Es gibt keine einfache Art, es zu sagen: Mäßigung, stufenweiser Ausstieg; falsche Netto-Null-Szenarien werden uns letztlich töten.

Wir müssen unser Denken ändern. Wir dürfen nicht zulassen, dass dieselben sozioökonomischen Systeme, die uns in unsere eigene Zerstörung führen, die Grundlage einer neuen Welt sind. Wir müssen von den Menschen lernen, die noch leben, nachdem Macht und Gier sie immer wieder zu töten versucht haben. Wir müssen lernen, dass Sanftheit und Harmonie keine Schwächen sind; es sind die Eigenschaften unserer Mutter. Das sind die Dinge, die uns am Leben erhalten haben.

Mitzi Jonelle Tan

An einem bewölkten Nachmittag im August 2017 sagte einer der Anführer der Lumad, einer indigenen Gruppe auf den Philippinen, etwas zu mir, was mein Leben verändern sollte. Er erzählte uns, wie die Lumad schikaniert, vertrieben und getötet wurden, weil sie ihr Land schützten, und sagte mit einem leichten Achselzucken und einem Kichern: »Wir haben gar keine andere Wahl, als uns zu wehren.«

So einfach war das. Ich hatte das Privileg, dass ich mir aussuchen konnte, ob ich Aktivistin werde, aber an den Frontlinien gibt es Menschen wie die Lumad, deren Existenz sie zum Widerstand treibt. Allerdings sind wir an einem Punkt, an dem er recht hat: Keiner von uns hat mehr eine andere Wahl, als zu kämpfen.

Die Philippinen sind eine der klimaanfälligsten Regionen der Welt, obwohl sie so wenig zu dieser globalen Krise beitragen. Außerdem ist mein Land für Umweltschützer einer der gefährlichsten Orte der Erde. Es ist nicht gerecht, dass wir voller Angst aufwachsen. Angst vor dem nächsten Donnerschlag der Stürme, die unsere Häuser wegspülen werden. Angst vor dem nächsten Mal, dass die Polizei an die Tür klopft, um uns von unseren Liebsten fortzureißen.

In dem Maße, wie Taifune unsere Häuser zerstören und das Hochwasser steigt, erheben sich die Menschen gegen die systemische Unterdrückung. In meinem Land gibt es eine wachsende Bewegung, angeführt von Kleinbäuer:innen, Fischer:innen, indigenen Völkern und Arbeiter:innen, die für die Befreiung kämpfen. Gemeinsam kämpfen wir für Land für die Bäuer:innen, für Wiedergutmachung der Ungerechtigkeiten, die unter dem Imperialismus begangen wurden, für einen gerechten Wechsel zu einer grüneren Gesellschaft und für eine Welt mit einer geeinten Gemeinschaft voller Liebe und Zusammenarbeit.

Das ist es, was wir meinen, wenn wir von Gleichheit reden. Gleichheit ist Gerechtigkeit. Gleichheit ist Befreiung. Gleichheit ist das, was wir brauchen, deshalb gibt es keine andere Wahl, als sich zu wehren. /

5.18

Frauen und die Klimakrise

Wanjira Mathai

In meinem Heimatland Kenya und in weiten Teilen Afrikas sind Frauen das Rückgrat der lokalen Gemeinschaft, der Familie, der Kleinunternehmen und bäuerlichen Betriebe. In Afrikas Groß- und Kleinstädten und Dörfern sind Frauen jeden Tag schon um fünf Uhr morgens zu sehen, wie sie zügig und zielstrebig am Rand unbefestigter Straßen und staubiger Wege entlanggehen. Wer sind sie? Viele bilden das Zentrum einer informellen Ökonomie – den unsichtbaren Kern eines Kontinents, belastet von der Auswirkung einer unsichtbaren Kraft.

Afrika ist einer der für den Klimawandel anfälligsten Kontinente, weil es so abhängig ist von Landwirtschaft, die wiederum stark vom Klima abhängig ist. Lediglich fünf Prozent des kultivierten Landes werden bewässert, und der größte Teil der Landwirtschaft ist auf Regen angewiesen. Im Vergleich zu anderen Regionen sind die afrikanischen Erträge schon jetzt gering, und die Projektionen des Weltklimarats sagen voraus, dass in diesem Jahrhundert weitere klimabedingte Ertragseinbußen äußerst wahrscheinlich sind, besonders für Getreide wie Mais, der das wichtigste und am weitesten verbreitete Getreide Afrikas ist. Wir glauben, dass Frauen durchschnittlich 43 Prozent der landwirtschaftlichen Arbeitskräfte in Entwicklungsländern stellen, können es aber nicht mit Sicherheit sagen. Daten zu diesen Frauen zu sammeln, ist schwierig, weil viele von ihnen Teil einer informellen Arbeiterschaft sind. Häufig gehört ihnen das Land nicht, das sie bestellen. Häufig zahlen sie keine Steuern. Sie genießen keine Arbeitnehmerrechte. Sie haben keine Krankenversicherung. Sie nutzen keine Einrichtungen zur Kinderbetreuung. Sie haben keine »Datenpunkte«, die sie sichtbar machen würden, obwohl sie einen enormen Beitrag zur Wirtschaft afrikanischer

Staaten leisten. Aber wir wissen, dass sie in unbezahlter, unterbezahlter Saison- und Teilzeitarbeit überrepräsentiert sind.

Als diejenigen, die sich vorrangig um bäuerliche Betriebe, Haushalt, Nahrung und Wasser kümmern, sind Frauen unverhältnismäßig anfällig für die Auswirkungen des Klimawandels. Aufgrund mangelnder Bildung, traditioneller Genderrollen, fehlender sozialer Mobilität und zahlreicher anderer soziokultureller Faktoren treffen die schwindenden Arbeitsplätze auf dem Land sie am härtesten. Aber sie sind auch ein wichtiger Teil der Lösung für die Klimaprobleme in Afrika. Sie verfügen über einzigartige Kenntnisse und Fertigkeiten, die dazu beitragen können, die Reaktion auf den Klimawandel effektiver und nachhaltiger zu gestalten. Im größten Teil Afrikas südlich der Sahara besitzen Frauen kein Land, als Bäuerinnen bekommen sie es vielmehr meist über einen männlichen Verwandten und sind damit jedem Sinneswandel dieses Mannes und jeder Veränderung in dessen Lebensumständen ausgeliefert. Wenn sie aber Land besitzen sowie Saatgut und Gerätschaften, um es zu bestellen, haben sie auch die Handlungsmacht, sich an den Klimawandel anzupassen.

Dafür sind die Frauen des Green Belt Movement ein gutes Beispiel. Diese Nichtregierungsorganisation wurde 1977 von Wangari Maathai gegründet, um Gemeinschaften in Kenya, vor allem Frauen und Mädchen auf dem Land zu unterstützen, damit sie ihre Umwelt schützen und ihren Lebensunterhalt sichern. Das Green Belt Movement engagiert sich nicht nur dafür, Bäume in unserer Landschaft zu pflanzen, sondern auch dafür, dass Frauen ihre Beziehung zum Land und zu der Verschlechterung, die ihm droht, verstehen. Die Frauen gründen in Gruppen Baumschulen, kümmern sich abwechselnd um die Setzlinge und bereiten sie für die Pflanzsaison vor. Eine der Gruppenleiterinnen, Nyina wa Ciiru (Ciirus Mutter), versammelt die Frauen ihrer Gruppe einmal wöchentlich unter ihrem Mangobaum, um den Zustand ihrer Baumschule zu besprechen und zu klären, ob die Setzlinge pflanzbereit sind. Gemeinsam wässern sie die Setzlinge abwechselnd und singen häufig bei der Arbeit zusammen. Wenn die Setzlinge sechzig Zentimeter groß sind, entscheiden sie, wo sie gepflanzt werden sollen – auf ihren Bauernhöfen, auf dem Schulgelände ihrer Kinder, auf Märkten, an einem Fluss oder an anderen Stellen, die ihrer Ansicht nach Bäume

brauchen. Aufgrund der Partnerschaft zwischen dem Green Belt Movement und dem Kenya Forest Service pflanzen sie mittlerweile auch Setzlinge im nahen Staatswald.

Als das Green Belt Movement vor über vierzig Jahren gegründet wurde, pflanzten die beteiligten Frauen immer zuerst Setzlinge auf ihrem Familiengrund: Obstbäume, Futterbäume, Schattenbäume und Bäume, die ihnen Feuerholz zum Kochen liefern. Sie merkten, wenn sie auf ihren Bauernhöfen Bäume pflanzten und Grüngürtel schufen, kehrten die Vögel zurück, ihre Familien hatten viele köstliche Früchte zu essen und auf ihren Gehöften war es selbst zur heißesten Tageszeit kühler. Bäume waren die Quelle von allem Guten, glaubten sie.

Nachdem sie auf jedem ihrer Bauernhöfe genügend Bäume gepflanzt hatten, gingen sie dazu über, Bäume auf öffentlichen Flächen zu pflanzen. Sie lehrten andere, Bäume zu pflanzen, und das Schönste war die Freude, die es ihnen bereitete. Diese Frauen wurden zu Hauptlieferantinnen von Setzlingen in ihren Gemeinden und stellten sicher, dass alle Anteil an den Baumpflanzungen hatten und ihre Bauernhöfe voller grüner Vegetation waren. Es sind solche Frauen – Frauen, die den Boden schützen und Nahrung für die Gemeinschaft erzeugen –, die die Landschaftspflegerinnen und Klimaaktivistinnen unserer Zeit sind.

Diese Gemeinschaften haben unzählige Frauen dafür gewonnen, zu mobilisieren und die wichtige Arbeit des Bäumepflanzens in Angriff zu nehmen. Und mittlerweile gibt es sie überall. Sie sind in den Häusern, auf den Straßen und auf den Feldern, und wir müssen ihnen die Chance geben, den gesamten Kontinent auf das Kommende vorzubereiten. Wangari Maathai sagte zutreffend: »Im Laufe der Geschichte kommt eine Zeit, in der die Menschheit aufgefordert ist, auf eine neue Bewusstseinsebene zu wechseln, ein höheres moralisches Niveau zu erreichen … Eine Zeit, in der wir unsere Angst überwinden und einander Hoffnung geben müssen. Diese Zeit ist jetzt.« Als Hauptverdienerinnen, Unternehmerinnen und Mütter, die für Nahrung, ein Dach über dem Kopf und Bildung für ihre Kinder sorgen, werden Frauen ihren Lebensunterhalt nicht dem Klimawandel preisgeben. Sie werden sich vorbereiten. Sie werden sich anpassen und wieder anpassen. Sie brauchen lediglich die Mittel dazu. Es obliegt den Staaten,

sicherzustellen, dass Politik, Gesetze und Finanzinstitutionen das Rückgrat unserer Gesellschaften nach Kräften unterstützen, denn wenn es bricht, brechen wir alle zusammen. /

Wenn Frauen Land besitzen sowie Saatgut und Gerätschaften, um es zu bestellen, haben sie auch die Handlungsmacht, sich an den Klimawandel anzupassen.

5.19

Dekarbonisierung erfordert Umverteilung

Lucas Chancel und Thomas Piketty

Sehen wir den Tatsachen ins Auge: Unsere Chancen, unter einer Erderwärmung von 2 °C zu bleiben, stehen nicht gut. Wenn wir so weitermachen wie bisher, ist die Welt auf dem besten Weg, sich bis zum Ende dieses Jahrhunderts um mindestens 3 °C zu erwärmen. Bei den gegenwärtigen globalen Emissionsraten wird das Kohlenstoffbudget, das uns noch bleibt, um unter einer Erwärmung von 1,5 °C zu bleiben, in sechs Jahren aufgebraucht sein. Das Paradoxe ist, dass die breite öffentliche Unterstützung für Klimaschutz weltweit noch nie so groß war wie heute. Laut einer neueren UN-Umfrage sehen 64 Prozent der Befragten auf der ganzen Welt den Klimawandel als globale Notlage. Also was haben wir bisher so falsch eingeschätzt?

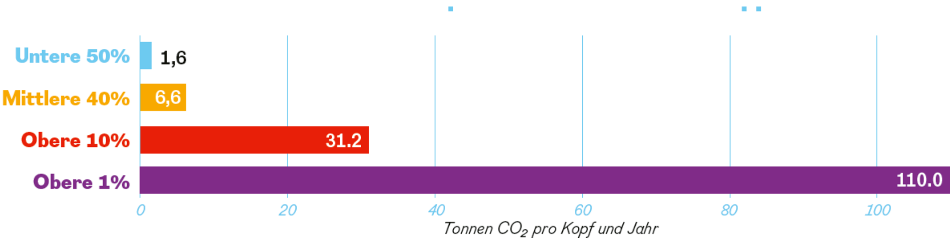
In der gegenwärtigen Debatte der Klimapolitik gibt es ein grundlegendes Problem: Sie berücksichtigt selten die Ungleichheit. Ärmere Haushalte, die wenig CO_2 emittieren, erwarten zu Recht, dass Klimapolitik ihre Kaufkraft verringern wird. Umgekehrt fürchten Politikerinnen und Politiker politischen Gegenwind, wenn sie schnellere Klimamaßnahmen fordern sollten. Das Problem bei diesem Teufelskreis ist, dass er uns viel Zeit gekostet hat. Die gute Nachricht ist, dass wir ihn beenden können.

Werfen wir zunächst einen Blick auf die Daten. In diesem Jahr setzte ein Mensch durchschnittlich etwa 6,5 Tonnen Treibhausgase frei. Hinter diesem Durchschnittswert verbergen sich gewaltige Ungleichheiten. Die obersten zehn Prozent der Emittenten setzen pro Person und Jahr durchschnittlich

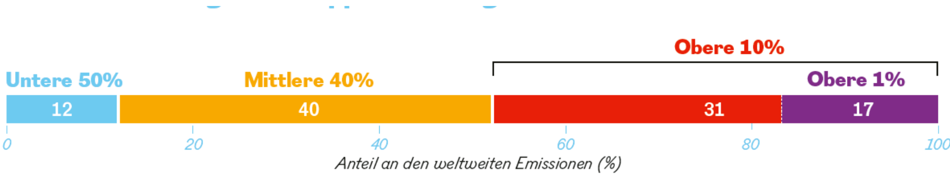
etwa 30 Tonnen Treibhausgase frei, während es bei der ärmsten Hälfte der Bevölkerung etwa 1,5 Tonnen pro Kopf und Jahr sind. Anders ausgedrückt: Die obersten zehn Prozent der Weltbevölkerung sind für etwa 50 Prozent aller Treibhausgasemissionen verantwortlich, während die untere Hälfte der Weltbevölkerung lediglich zwölf Prozent aller Emissionen beiträgt (siehe Schaubild 1 und 2).

In den vergangenen drei Jahrzehnten stieg der Emissionsanteil des weltweit obersten einen Prozents der Emittenten (einer Gruppe, die fünfzigmal kleiner ist als die untere Hälfte der Weltbevölkerung) von 9,5 auf 12 Prozent. Die globale Kohlenstoffungleichheit ist also groß, aber die Kluft zwischen der Spitzengruppe und dem Rest der Bevölkerung ist im Laufe der Zeit gewachsen. Das ist nicht bloß eine Kluft zwischen reichen und armen Ländern: Auch in armen Ländern gibt es Menschen mit sehr hohen Emissionen und in reichen Ländern Menschen mit niedrigen Emissionen.

Durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionen nach Gruppen 2019



Beitrag der Gruppen zu den globalen Emissionen 2019



Schaubilder 1, 2 (oben) u. 3 (nächste S.) Alle Zahlen als CO_2-Äquivalent ausgedrückt; sie umfassen CO_2 und andere Treibhausgase. Der persönliche Kohlenstoff-Fußabdruck umfasst Emissionen aus dem inländischen Konsum, aus staatlichen und privaten Investitionen, aus dem Import und Export von Kohlenstoff in Waren und Dienstleistungen, die mit der übrigen Welt gehandelt werden. Die Schätzungen basieren auf einer systematischen

Zusammenführung von Daten aus Steuerstatistiken, Haushaltsbefragungen und Input-Output-Tabellen. Innerhalb der Haushalte wurden die Emissionen gleichmäßig aufgeteilt.

Nehmen wir beispielsweise die Vereinigten Staaten. Alljährlich emittieren die ärmsten fünfzig Prozent der US-Bevölkerung etwa zehn Tonnen CO_2 pro Person, während die reichsten zehn Prozent an die 75 Tonnen pro Person freisetzen. Das ist eine Kluft von über sieben zu eins. Ganz ähnlich emittieren in Europa die ärmsten 50 Prozent etwa 5 Tonnen pro Person (weniger als der globale Durchschnitt), während die reichsten zehn Prozent etwa 30 Tonnen freisetzen – eine Lücke von sechs zu eins. In Ostasien und vor allem in China haben die reichsten zehn Prozent einen größeren Kohlenstoff-Fußabdruck als die reichsten Europäer. Auch in ärmeren Weltregionen herrscht ein erhebliches Maß an Ungleichheit, obwohl man den Blick auf äußerst wohlhabende Gruppen (das oberste 0,1 Prozent und darüber) richten muss, um Emissionswerte zu finden, die in etwa mit denen Wohlhabender in reichen Ländern vergleichbar sind.

Es ist zu betonen, dass noch viel zu tun bleibt, um die Kohlenstoff-Ungleichheiten präzise zu erfassen.

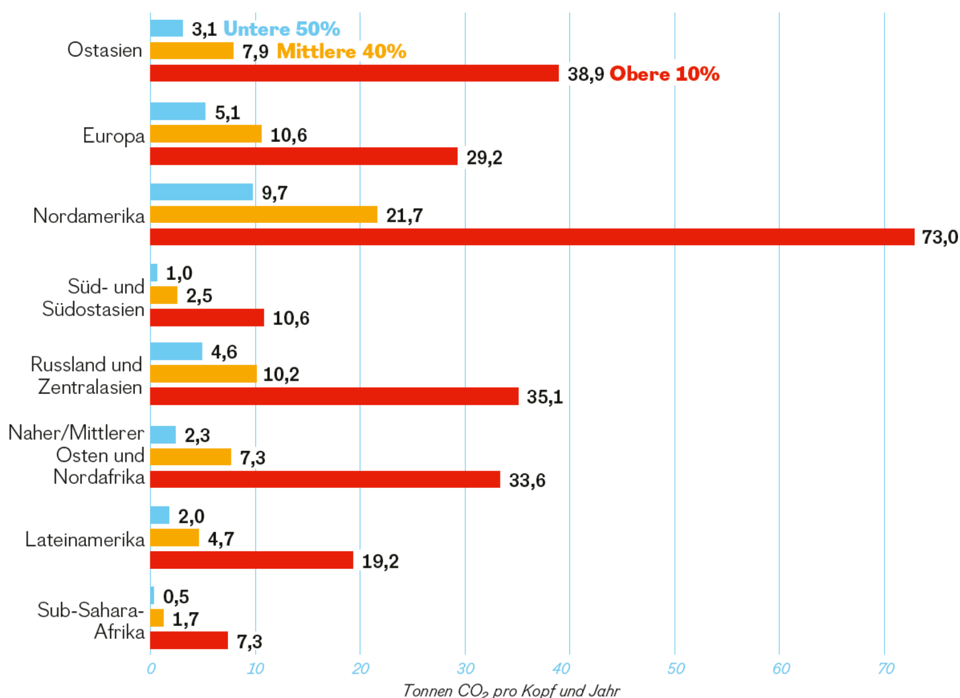
Staaten sollten dazu alljährlich aktualisierte Zahlen veröffentlichen – mindestens ebenso oft, wie sie Statistiken zum BIP und zum Wachstum herausgeben. Auf der World Inequality Database (https://wid.world) veröffentlichen wir aktualisierte Daten zu den Kohlenstoff-Ungleichheiten. Solche Informationen sind notwendig, um einen erfolgreichen Kurs zum Klimawandel zu entwickeln und zu bewerten.

Woher genau kommen die großen Kohlenstoff-Ungleichheiten, die wir dokumentiert haben? Die Reichen emittieren mehr Kohlenstoff durch ihre unmittelbaren Emissionen (also z. B. durch den Treibstoff ihrer Autos), aber auch durch die Waren und Dienstleistungen, die sie kaufen, sowie durch die Investitionen, die sie tätigen. Einkommensschwache Gruppen setzen Kohlenstoff frei, wenn sie ihre Autos benutzen oder ihre Wohnungen heizen, aber ihre indirekten Emissionen – aus Waren, die sie kaufen, und Investitionen, die sie tätigen – sind erheblich niedriger als die der Reichen. Wie wir in unserem neuesten World Inequality Report (2022) zeigen, verfügt die ärmste Hälfte der Bevölkerung in jedem Land der Welt kaum über

Vermögen, was bedeutet, dass sie nur geringe oder gar keine Verantwortung für die mit Investitionsentscheidungen verknüpften Emissionen trägt.

Warum spielen diese Ungleichheiten eine Rolle? Sollten wir nicht schließlich alle unsere Emissionen reduzieren? Ja, das sollten wir, aber offensichtlich werden manche Gruppen größere Anstrengungen unternehmen müssen als andere. Intuitiv dürften wir hier an die Großemittenten denken – die Reichen, oder? Stimmt, und zudem haben ärmere Menschen geringere Möglichkeiten, ihren Konsum kohlenstoffneutral zu gestalten. Daraus folgt, dass die Reichen den größten Beitrag zur Reduzierung der Emissionen leisten sollten und man den Armen die Möglichkeit geben sollte, mit dem Übergang zu einer Erderwärmung von 1,5 °C oder 2 °C fertigzuwerden. Leider geschieht das nicht – wenn überhaupt, dann liegt das, was passiert, näher am Gegenteil.

Weltweite Pro-Kopf-Emissionen 2019



In Frankreich erhöhte die Regierung 2018 die Kohlenstoffsteuer auf eine Art und Weise, die ländliche, einkommensschwache Haushalte besonders

schwer traf, ohne sonderliche Auswirkungen auf die Konsumgewohnheiten und Investitionsportfolios der Wohlhabenden zu haben. Viele Familien hatten keinerlei Möglichkeit, ihren Energieverbrauch zu senken. Sie hatten gar keine andere Wahl, als mit dem Auto zur Arbeit zu fahren und die höhere Kohlenstoffsteuer zu bezahlen. Gleichzeitig wurde der Flugzeugtreibstoff, den die Reichen nutzten, um von Paris an die französische Riviera zu fliegen, von der Steuererhöhung ausgenommen. Reaktionen auf diese Ungleichbehandlung führten schließlich dazu, dass die Reform aufgegeben wurde. Eine solche Klimapolitik, die den Reichen keine beträchtlichen Anstrengungen abverlangt, aber den Armen wehtut, ist nicht spezifisch auf ein Land beschränkt. Angst vor Arbeitsplatzverlusten in der Autoindustrie, der Industrie für fossile Brennstoffe und der Schwerindustrie nutzen Wirtschaftsverbände regelmäßig als Argument, die Klimapolitik zu bremsen.

Staaten haben Pläne angekündigt, ihre Emissionen bis 2030 beträchtlich zu reduzieren, und die meisten haben Pläne erstellt, um bis 2050 Netto-Null-Emissionen zu erreichen. Konzentrieren wir uns auf den ersten Meilenstein, das Reduzierungsziel für 2030: Laut einer neueren Studie hat die ärmste Hälfte der Bevölkerung in den USA und in den meisten europäischen Ländern dieses Ziel, gemessen in Pro-Kopf-Emissionen, schon jetzt beinahe oder vollständig erreicht. Für die Mittelschicht und die Wohlhabenden gilt dies ganz und gar nicht: Sie liegen weit über – also hinter – diesem Ziel.

Eine Möglichkeit, die Kohlenstoff-Ungleichheiten zu reduzieren, besteht darin, individuelle Kohlenstoffrechte einzuführen, wie es manche Länder für die Verwaltung knapper Umweltressourcen tun. So ist es in Frankreich in Zeiten extremer Wasserknappheit möglich, jedweden nicht unbedingt notwendigen Wasserverbrauch (also außer zum Trinken, für sanitäre Einrichtungen, zum Kochen und für Notfälle) zu verhindern. Diese Herangehensweise läuft darauf hinaus, den Wasserverbrauch quer durch die Bevölkerung zu egalisieren. Gleiche individuelle Kohlenstoffquoten, festgesetzt von den Behörden eines Landes, würden unweigerlich vielfältige praktische Probleme aufwerfen, aber unter dem Aspekt der sozialen Gerechtigkeit ist es eine Strategie, die durchaus Beachtung verdient. Es gibt viele Möglichkeiten, die Gesamtemissionen eines Landes zu reduzieren, aber im Endeffekt bedeutet alles andere als eine egalitäre Strategie

unweigerlich, dass man von denjenigen, die schon jetzt auf dem angestrebten Emissionsniveau sind, größere Klimaschutzanstrengungen verlangt als von denen, die weit darüber liegen. Das ist schlicht grundlegende Mathematik.

Jede Abweichung von einer egalitären Strategie, wie beispielsweise Quoten sie darstellen, würde wohl eine ernsthafte Umverteilung von den Reichen zu den schlechter gestellten Bevölkerungsteilen rechtfertigen, um diese zu entschädigen. Viele Länder werden in den kommenden Jahren auch weiterhin Kohlenstoff- und Energiesteuern auf Konsum erheben. In diesem Kontext ist es wichtig, dass wir aus früheren Erfahrungen lernen. Das französische Beispiel zeigt, wie man es nicht machen sollte. Dagegen war die Einführung einer Kohlenstoffabgabe in British Columbia 2008 ein Erfolg – obwohl diese kanadische Provinz stark von Öl und Gas abhängig ist –, weil ein Großteil der daraus erzielten Steuereinnahmen darauf verwendet wird, Konsumenten mit niedrigem und mittlerem Einkommen durch direkte Geldzuwendungen zu entschädigen. Als Indonesien vor einigen Jahren die Subventionen für fossile Brennstoffe abschaffte, bedeutete dies zwar zusätzliche Ressourcen für den Staat, aber auch höhere Energiepreise für einkommensschwache Familien. Die anfangs höchst umstrittene Reform wurde akzeptiert, nachdem die Regierung beschloss, mit den Einnahmen eine allgemeine Krankenversicherung und Hilfen für die Ärmsten zu finanzieren.

Um die Energiewende zu beschleunigen, müssen wir auch unkonventionell denken. Vorstellbar wäre beispielsweise eine progressive Vermögenssteuer mit einem Zuschlag für Umweltverschmutzung. Das würde den Wechsel weg von fossilen Brennstoffen beschleunigen, indem es den Zugang zu Kapital für die Industrie fossiler Brennstoffe verteuern würde. Außerdem würde es den Staaten potenziell umfangreiche Einnahmen bringen, die sie dann in grüne Industrien und Innovationen investieren könnten. Solche Steuern wären gerechter, da sie nur einen Bruchteil der Bevölkerung träfen, nicht aber die Mehrheit. Weltweit könnte eine mäßige Vermögenssteuer für Multimillionäre mit einem Umweltverschmutzungszuschlag 1,7 Prozent des globalen Einkommens generieren, wie jüngere Forschungen gezeigt haben. Damit ließe sich der

Großteil der zusätzlichen Investitionen finanzieren, die alljährlich für eine Abschwächung des Klimawandels notwendig sind.

Welchen Weg Gesellschaften auch wählen, um den Wechsel voranzutreiben – und es gibt viele mögliche Wege –, ist es für uns an der Zeit, uns einzugestehen, dass es keine tiefgreifende Dekarbonisierung ohne tiefgreifende Umverteilung von Einkommen und Wohlstand geben kann. /

5.20

Klima-Reparationen

Olúfẹ́mi O. Táíwò

In der Klimakrise gipfelt jahrhundertelange »Rassen«-Ungerechtigkeit – eine Ungerechtigkeit, die sich fest in der Struktur unseres Energiesystems, unserer Wirtschaftsverflechtungen und unserer politischen Institutionen verankert hat. Die Aufgabe der »Rassen-« und Klimagerechtigkeit ist es, dass wir dieser Herausforderung im notwendigen Maßstab gerecht werden: durch die Veränderung der Welt.

Das ist durchaus keine Metapher. Wie den Aktivistinnen und Aktivisten, die das koloniale politische System in den 1960er und 1970er Jahren in Frage stellten, durchaus klar war, erfordert Gerechtigkeit, dass wir unsere politischen und wirtschaftlichen Systeme in weltweitem Maßstab umstrukturieren. Die Politologin Adom Getachew bezeichnet dieses Ethos und diese Bestrebung als »Worldmaking«, Weltgestaltung.

Das mag einschüchternd erscheinen, da die Welt ein komplexes Gebilde aus vielen beweglichen Teilen ist – aber es ist ein reales System, das zu verstehen wir versuchen können und müssen. Häufig wird es unzulänglich mit der statischen Metapher einer »Blaupause« oder eines Diagramms institutioneller Hierarchien beschrieben, obwohl unsere Politik und unsere Wirtschaft in Wirklichkeit ständig in Bewegung sind. Stattdessen sollten wir uns unseren Handel und unser politisches System eher wie ein Wasserleitungsnetz vorstellen, das den Globus umspannt.

Aber statt Wasser zu transportieren, produziert und verteilt dieses Leitungsnetz soziale Vorteile und Nachteile: Wohlstand und Armut, Endprodukte und Umweltverschmutzung, medizinisches Wissen und Unwissen. Die daraus erwachsende Verteilung von Vor- und Nachteilen spiegelt ebenso wenig die inhärenten zivilisatorischen Verdienste und die

Geistesgröße jener Teile der Welt wider, auf die sich die Vorteile konzentrieren, wie es den inhärenten Unwert jener Teile der Welt reflektiert, die in Nachteilen versinken. Vielmehr spiegelt sie jahrhundertelange menschliche Bestrebungen und Entscheidungen wider. Gezielte Versuche, eine ungerechte Gesellschaftsstruktur zu schaffen, fehlgeschlagene Versuche, eine gerechte Gesellschaftsstruktur hervorzubringen, und Bemühungen, mit den Konsequenzen dieser beiden Kategorien umzugehen – zusammengenommen hat all das im Laufe der Zeit die Struktur geprägt, die unsere gegenwärtigen Verhältnisse bestimmt und zukünftige Möglichkeiten einschränkt. Diese historischen Leitungen ermöglichen es uns, vorherzusagen, wohin zukünftige Ströme von Vor- und Nachteilen wie von selbst fließen werden und wohin nicht – zumindest, wenn die Leitungswege so bleiben, wie sie sind.

Die Konstruktion der heutigen Welt erfolgte über das globale »Rassen«-Imperium: über die historisch beispiellose koloniale Eroberung und »Rassen«-Versklavung, die im 15. Jahrhundert anfing. Zu Beginn dieser Zeit standen europäische Königreiche keineswegs an der Spitze der globalen politischen Hierarchie – im Gegenteil: Sie waren im Grunde nur Mittelsmänner eines ausgedehnten Handelsnetzes und politischen Geflechts, das sein Zentrum in Asien hatte. Aber am Ende jener Epoche hatten sie ein weltweites System wirtschaftlicher Dominanz aufgebaut. Dieses System schufen sie durch Kolonien auf Landgebieten, die sie sich durch Herrschaft über und Eliminierung von indigenen Völkern sicherten und mit der Arbeitskraft versklavter und verkaufter Afrikanerinnen und Afrikaner produktiv machten – beides in einem historisch unübertroffenen Maße.

Im 18. und 19. Jahrhundert verknüpfte das britische Weltreich sein Netz von Kolonien und Sklavenarbeit mit neuen kohle- und dampfgetriebenen Technologien, erhöhte damit die Produktion massiv und mechanisierte die Arbeit, was zur Industriellen Revolution führte. Eben diese Industrielle Revolution und die Veränderungen in der globalen Energienutzung und den damit verbundenen Kohlenstoffemissionen verstehen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als Beginn unserer Ära des anthropogenen Klimawandels.

Diese Geschichte des »Rassen«-Weltreichs, die die Industrielle Revolution und die Klimakrise hervorgebracht hat, hat auch die Netzwerke und Kanäle geschaffen, die heute Vorteile und Nachteile an verschiedene Völker und Orte auf der Welt leiten. Der globale Norden – mit den Ländern, die in früheren Jahrhunderten an der Spitze der Hierarchien standen – besitzt den Löwenanteil an Reichtum, politischer Macht, Forschungskapazitäten und anderen gesellschaftlichen Vorteilen. Der globale Süden, in dem überproportional viele der in diesem Zeitraum kolonisierten und anderweitig ausgebeuteten Länder liegen, hat den Löwenanteil an Armut und Umweltverschmutzung. Innerhalb dieser unterschiedenen geographischen Bereiche und über sie hinweg haben Schwarze und indigene Menschen tendenziell die geringsten Vorteile und die meisten Nachteile im Vergleich zu ihren Nachbarn.

Die Ungerechtigkeiten, die unsere gegenwärtige Ordnung geschaffen haben, müssen in Angriff genommen werden. Sie sind keine einmaligen Ereignisse, die man lediglich zugeben müsste und mit einer Entschuldigung abtun könnte: Sie haben sich in der Struktur abgelagert, wie wir heute auf dieser Erde zusammenleben. Diese Struktur werden wir ändern müssen, wenn wir die Übel der Vergangenheit wirklich angehen wollen.

Diese Einsicht liegt dem »konstruktiven« Ansatz der Reparationen für Sklaverei und Kolonialismus zugrunde: Wir müssen Leitungen schaffen, die den bisher Entmachteten Vorteile zufließen lassen und diejenigen, die durch die Ungerechtigkeit von gestern bereichert und ermächtigt wurden, dazu bringen, ihren gerechten Anteil an den globalen Belastungen zu übernehmen, die aus den Reaktionen auf die Klimakrise und dem Schutz unseres Lebens auf diesem Planeten erwachsen.

Welche spezifischen Maßnahmen erfordert das? Anfangen sollten wir mit einem Ziel, das in der langen Geschichte der radikalen schwarzen Agitation für Wiedergutmachung zu Recht als zentral galt: den Menschen, die durch die historischen Leitungsnetze am meisten benachteiligt waren, bares Geld zu geben. Das beinhaltet, ihnen bedingungslos Geld zu geben. In den Vereinigten Staaten wurden verschiedene Strategien vorgeschlagen: William Darity und A. Kirsten Mullen unterstützen eine Strategie direkter Zahlungen an afroamerikanische Nachkommen der in den USA versklavten Menschen,

verwaltet von einem National Reparations Board, das Empfängerinnen und Empfänger ermächtigen würde, Recherchen anzustellen und Entscheidungen über die Geldmittel zu treffen. Der Politologe und Organisator Dorian Warren vom Economic Security Project hat ein universelles Grundeinkommen für alle vorgeschlagen, das für Afroamerikanerinnen und -amerikaner um einen Zuschlag für die geschuldeten Reparationen aufgestockt werden sollte. Außerhalb der Vereinigten Staaten haben andere ein globales universelles Grundeinkommen vorgeschlagen, das nach Warrens Vorstellungen gewichtet werden könnte.

Bedingungslose Geldtransfers betreffen nicht nur Individuen und Haushalte. Historische Kapitalflüsse umzulenken, kann – und muss – auch auf der Ebene von Staaten und multinationalen Institutionen passieren. Genau das haben reiche Länder im Rahmen des Grünen Klimafonds der Vereinten Nationen zugesagt, allerdings waren sowohl die Zusagen als auch ihre Umsetzung zu wenig: Das Ziel von hundert Milliarden US-Dollar »kommt nicht einmal in die Nähe« des Betrags, den Entwicklungsländer zur Bewältigung der Klimakrise brauchen, und selbst von den zugesagten mageren Mitteln haben die reichen Länder der Welt nicht einmal einen Bruchteil bereitgestellt. Privatinvestoren und Konzerne haben angeboten, die Lücke zu überbrücken, aber das Vertrauen auf den Markt hat uns überhaupt erst in diese heikle Lage gebracht.

In dem Maße, wie unsere Bemühungen um Weltgestaltung Finanzmittel erfordern, ist es besser, unmittelbaren politischen Druck auf private Institutionen auszuüben, als sie ans Steuer zu lassen. Solche »Desinvestitions-Investitions«-Strategien würden Aktivismus nutzen, um Finanzmittel aus fossilen Brennstoffen und anderen umweltverschmutzenden Industrien abzuziehen und in Projekte zu lenken, die das Gemeinwohl fördern: So würde Geld an die Haushalte und Gemeinden Schwarzer und indigener Menschen fließen, in die Erzeugung und Speicherung erneuerbarer Energien in öffentlicher Hand, an Projekte für ländliche Breitbandversorgung und urbane Gemeinschaftsobstwiesen. Dies könnten wir mit Blick auf eine weltweite Reichweite tun und diese Taktik damit verbinden, Druck auf den in Steueroasen auf dem gesamten

Globus gehorteten Reichtum im Wert von Billiarden US-Dollar auszuüben.

Allerdings sollten wir nicht in die Falle tappen, uns allzu sehr auf die Umverteilung von Geld innerhalb des bestehenden politischen und wirtschaftlichen Systems zu fokussieren. Wahre Weltgestaltung verlangt von uns, das System selbst zu verändern und nicht nur zu versuchen, dessen ungleiche Ressourcenverteilung zu kompensieren. Das bedeutet, die Macht unmittelbar umzuverteilen, indem wir in Frage stellen, wie politische Entscheidungen getroffen werden.

In unserem gegenwärtigen System haben private Unternehmen einseitige und autoritäre Kontrolle über weite Bereiche des öffentlichen Lebens: Arbeitsbedingungen, die Versorgung etwa mit Strom und Wasser, Lieferketten für schmutzige und saubere Energie. Unternehmen für fossile Brennstoffe und andere Privatinteressen haben sich zudem mit legalen Anreizen und illegaler Bestechung ihren Weg in demokratische Prozesse erschlichen und Gesetzgeber wie auch Regulatoren zu Komplizen gemacht. Eine wichtige Alternative bietet die Idee der »Gemeinschaftskontrolle« – ein Ethos mit langer Geschichte, das in den 1960er und 1970er Jahren von radikalen Gruppen wie der Black Panther Party favorisiert wurde, als sie Kampagnen für demokratische Entscheidungen auf Kommunalebene über Flächennutzung, Wohnungswesen, Bildung und sogar Polizeiarbeit organisierten.

Es gibt bereits seit Langem Beispiele dafür, wie dieses Ethos in realen politischen Systemen funktioniert. Die brasilianische Arbeiterpartei ebnete in den 1980er Jahren in Porto Alegre einer »partizipatorischen Haushaltsplanung« den Weg und übertrug den Bürgerinnen und Bürgern der Stadt die unmittelbare demokratische Kontrolle über die Verwendung öffentlicher Gelder. Seitdem ist dieser Ansatz weit gereist: Im indischen Bundesstaat Kerala ist er auf allen Regierungsebenen einbezogen und wird in Städten wie Maputo und Dondo in Mosambik effektiv genutzt, um Ausgaben der öffentlichen Hand zu verwalten. In Kenya hat die »Harambee-Bewegung« dazu geführt, dass öffentliche Gelder für Zigtausende »Selbsthilfeprogramme« eingesetzt werden, die Gesetzgeber zwingen, den von ihnen repräsentierten Menschen zu dienen. Selbst im globalen Norden kämpfen Aktivistinnen und Aktivisten für »Energiedemokratie«: für

öffentliches Eigentum an und demokratische Kontrolle über Energie, um die Investorenkontrolle über wichtige Determinanten im Leben der Bevölkerung zu ersetzen.

Wir können sogar noch weiter gehen. Wir sollten anstreben, freiheitsfördernde praktische Angebote zu schaffen und gerecht zu verteilen: also Bereiche der Welt, die wir nutzen können, um ein sicheres, sinnvolles Leben aufzubauen. Umverteilung von Geld und abstrakter politischer Macht sind wesentliche Aspekte, dies umzusetzen, aber wir sollten es auch ganz wörtlich nehmen und greifbare Strukturen und Verwaltungssysteme aufbauen, die uns helfen, eine gerechte, klimaresiliente Welt zu schaffen. Wir müssen Abwassersysteme für den Hochwasserschutz bauen und gerecht verteilen; neue energieeffiziente Wohnungen in öffentlicher Hand bauen; bestehende Wohnungen nachrüsten; und eine sichere, resiliente Infrastruktur für Energietransport und -speicherung entwickeln.

Wenn es bei Klima- und »Rassen«-Gerechtigkeit um Weltgestaltung geht, ist Gerechtigkeit letztlich ein Gestaltungsprojekt: Wir versuchen, die ungerechte Welt umzustrukturieren. Geld allein wird die Probleme nicht beheben, die der Uranabbau in der Navajo Nation Reservation oder im Niger verursacht, noch wird es allein etwas gegen die langfristige Umweltverschmutzung ausrichten, die durch die Förderung fossiler Brennstoffe in Teilen des Nigerdeltas entsteht. Wir müssen Umweltprobleme spezifisch und unmittelbar angehen und dabei zugleich die Machthierarchien in Frage stellen, die sie verursacht haben.

Wie in der Politik gibt es auch hier zahlreiche Beispiele, an denen wir uns orientieren können. Bangladesch ist eines der klimaanfälligsten Länder der Welt, aber es ist auch führend in der Klimaanpassung, wie Saleemul Huq in einem anderen Beitrag zu diesem Buch darlegt. Bangladeschs umfangreiches Katastrophenschutzsystem umfasst sowohl bauliche Maßnahmen wie Deiche gegen Überschwemmungsgefahren als auch soziale Maßnahmen. Das Land hat Notprogramme für die Lebensmittelverteilung entwickelt und Übungen für den Katastrophenfall in Bildungsprogramme einbezogen, die Verhaltensregeln für Notfallevakuierungen enthalten, um zu gewährleisten, dass ältere Menschen in Krisen nicht zurückgelassen werden. Bauern in Hanoi und Kolkata haben Verwertungssysteme für organische

Abfälle entwickelt, die Nährstoffe in Landwirtschaft und Aquakultur ersetzen, ohne industrielle Kunstdünger einsetzen zu müssen. In Städten in den Vereinigten Staaten und Kanada machen Gemeinschaftsobstwiesen und Baumpflanzprojekte Nahrungsmittel zum Gemeingut, statt sie der Kontrolle privater Profiteure zu unterstellen; damit unterstützen sie die Nahrungsmittelunabhängigkeit und schaffen zugleich zukünftige Oasen gegen die zunehmende urbane Hitze.

Welche Entwürfe wir auch entwickeln, wir müssen die Welt buchstäblich neu gestalten – diesmal für die vielen, statt für wenige. Das ist eine Aufgabe, die mit Händen, Füßen und Schaufeln bewältigt wird, nicht mit Bilanztricks oder leeren Versprechungen. Wir haben nichts zu verlieren, aber eine Welt zu gewinnen. /

5.21

Unser Verhältnis zur Erde in Ordnung bringen

Robin Wall Kimmerer

Wo ist der Schnee? Es ist Dezember und 13 °C wärmer, als es sein sollte. Gletscher schmelzen, Waldbrände wüten und Städte werden von gewaltigen Tornados verwüstet – überall herrscht Leid. Alles, was ich im Augenblick in Händen halten kann, ist ein Pirolnest, das ein für diese Jahreszeit untypisches Gewitter von den winterkahlen Ästen geweht hat. Diese kleine aus Wurzeln und Rinde gewebte Tasche war ein Behältnis für kommendes Vogelgezwitscher und birgt nun meinen Kummer. Mir bricht das Herz beim Anblick von Klimaflüchtlingen, die vor Dürre und Überschwemmungen, Stürmen und Hunger fliehen. Die Welt ist voller Klimamigranten – 2020 wurden schätzungsweise dreißig Millionen Menschen durch Dürren, Überschwemmungen, Waldbrände und Hitzewellen vertrieben, die aufgrund des Klimawandels an Häufigkeit und Intensität zunehmen. Was ist mit den Vogelpopulationen und den Waldtieren? Was ist mit ihrer Vertreibung und ihrem ungezählten Leid?

Meine Pirole fliegen zwischen dem nördlichen Bundesstaat New York und Mittelamerika hin und her. Hier bei mir sind sie sicher, aber auf dem Weg in ihre Winterquartiere überqueren sie zerstörte Landschaften. In meiner Lebenszeit sind sechzig Prozent aller Singvögel verloren gegangen. Die Chancen, dass meine Pirole in diesem Frühjahr wiederkommen, stehen schlecht.

Dieses heruntergefallene Nest hat wie jedes Vogelnest, jeder Biberbau, jede Bärenhöhle und jede Gebärmutter eine Schüsselform. Es ist eine heilige

Form, die Form, die das Leben nährt. Für mein Volk, die Anishinaabe, ist die Schüssel ebenso wie für meine Nachbarn, die Haudenosaunee, das Symbol für Nahrung und Versorgung durch das Land. Zwischen uns gibt es Vereinbarungen, die sogenannten Eine-Schüssel-ein-Löffel-Verträge *(One Bowl, One Spoon Treaties)*. Wir begreifen das Land als Schüssel, die Mutter Erde mit allem füllt, was wir brauchen. Es liegt in unserer Verantwortung, es zu teilen und dafür zu sorgen, dass die Schüssel gefüllt bleibt. Der Löffel steht für die Art, wie wir uns aus der Schüssel bedienen. Es gibt nur einen Löffel, dieselbe Größe für Menschen und Mehr-als-Menschen. Nicht einen winzigen für manche und eine Schaufel für andere. Eine der ältesten »Naturschutzmaßnahmen« der Erde ist ein Satz über das Teilen, über Gerechtigkeit, über das wechselseitige Geben und Nehmen der Gaben der Erde.

Nach einem langen Winter begrüße ich voller Freude jeden zurückkehrenden Vogel, von den ersten krächzenden Rotflügelstärlingen bis zum Crescendo der Waldsänger, aber über keine freue ich mich mehr als über meine Pirole. Es fühlt sich an, als begrüßten wir uns mit gegenseitiger Freude, wenn sie ihre Ankunft verkünden; sie mit ihrem klaren Gesang wie musikalischer Sonnenschein und ich mit einer liebevollen Pirouette mit offenen Armen vor Erleichterung, dass sie wohlbehalten zurückgekommen sind. Sie sind einem alten Ahorn treu, auf dem sie Kinder großgezogen haben, die nunmehr seit Jahrzehnten zuverlässig wiedergekommen sind. Im Morgengrauen gesellen sie sich zum morgendlichen Dankgebet zu mir und in der Dämmerung, wenn ich mein Werkzeug wegräume. Ob ich das Getreidefeld hacke oder im Schatten lese, besteht mein Sommer aus Pirolgesang und flatterndem Orange und Schwarz, das wie fliegende Tigerlilien wirkt.

Wusstet ihr, dass die seelische Gesundheit, das psychische Wohlbefinden des Menschen laut einer neueren Studie eng mit dem Vorhandensein von Vogelgezwitscher korreliert? Selbstverständlich wusstet ihr das.

Das knapp drei Hektar große Stück Land, um das ich mich kümmere, ist ein Paradies für Vogelgezwitscher. In einer Kombination aus Absicht und liebevoller Vernachlässigung haben das Land und ich gemeinsam Dornengestrüpp, Gehölzgruppen, Blumenwiesen und Feuchtgebiete

hervorgebracht, die Vögel vom Himmel anlocken. Meine Nachbarinnen hier draußen auf dem Land neigen zu uniformen Rasenflächen, Weiden, Gras- und Kornfeldern. Es ist grün und ländlich, aber auf menschliche Wirtschaft ausgerichtet. Mein Nachbar auf dem angrenzenden Grundstück meint, ich hätte meine Weide mit Dickicht und Dornengestrüpp ruiniert, aber sie ist erfüllt von einem Chor aus Vogelgezwitscher, Kröten- und Froschgesängen, Insektengesumme und im Juli von der funkelnden Lichterschau der Glühwürmchen. Mein Nachbar und ich haben unterschiedliche Definitionen von Reichtum. Das Land spiegelt in scharfen Konturen die Weltsicht der Menschen wider, die sich darum kümmern oder nicht. Meine Pirole fliegen Hunderte Kilometer über Land, das von den Auswirkungen der westlichen Weltsicht geschädigt ist, kilometerweit Asphalt, Tagebau, Ölbohrplattformen, Fracking-Anlagen, an denen Methan abgefackelt wird, verseuchte Industriebrachen, ausufernde Siedlungen. Viele der Grünflächen sind landwirtschaftliche Monokulturen – Felder oder Baumplantagen, die mit Herbiziden vergiftet sind und kein Futter bieten. Diese Weltsicht der menschlichen Einzigartigkeit sieht den Wert des Landes vorrangig in natürlichen Ressourcen, Eigentum, Kapital und Nutzen für das Ökosystem, es ist keine Weltsicht von einer Schüssel, einem Löffel, sondern vom Land als Warenhaus für Rohstoffe, wobei der Löffel nur einigen wenigen Vertretern einer einzigen Spezies gehört. Meine geliebten Sänger fliegen über dieses Ödland und suchen einen Rastplatz. Sie müssen ebenso dankbar sein wie ich für das Flickwerk aus öffentlichen und privaten Naturschutzgebieten, Refugien, Parks und Wäldern. Diese intakten Orte werden immer wichtiger, nicht nur als Schutzräume für andere Spezies, sondern auch zur Reinigung der Luft, Speicherung von Kohlenstoff und für den Regenkreislauf.

Es sind Orte, Inseln in einem Meer von Verlust, wo immer noch Vogelgezwitscher aufsteigt und Insekten das Landschaftsgefüge zusammenweben, Tierspuren uralten Pfaden folgen, Fische das Wasser hüten, wie sie es tun sollen, und wo Menschenvölker ihre Gaben und Verpflichtungen nicht vergessen haben.

Aus der Vogelperspektive sind es Schüsseln voller Leben, Waldinseln, die ihnen Sicherheit bieten. Schaut man sich auf einer Landkarte

»Biodiversitäts-Hotspots« an, so decken sich die verbliebenen Gebiete der Erde, die ökologisch noch intakt sind und die höchste Artenvielfalt aufweisen, in hohem Maße mit Hotspots der kulturellen Vielfalt, mit der Heimat indigener Völker.

Laut Schätzungen finden sich achtzig Prozent der weltweit verbliebenen Artenvielfalt in Gebieten, die der Obhut indigener Völker unterstellt sind. Ein Bericht der Vereinten Nationen von 2019 stellte fest, dass die Artenvielfalt auf dem gesamten Planeten bedrohlich abnimmt, aber die Verlustraten in Gebieten unter der Verwaltung indigener Völker drastisch geringer sind. Nach jahrhundertelanger kolonialer Landenteignung, Genozid, erzwungener Assimilation und versuchter Auslöschung der indigenen Weltsicht, kommt die dominante Gesellschaft mittlerweile zu der Einsicht, dass das, was sie früher auszurotten versuchte, heute überlebenswichtig ist. Meine Stammesältesten erzählten von dieser Zeit. Gegen jede Wahrscheinlichkeit bewahrten sie unser Wissen, unsere Philosophie, unsere heilige Eine-Schüssel-ein-Löffel-Weltsicht vor dem kolonialen Ansturm, weil sie – mit prophetischer Klarsicht – sagten, es werde eine Zeit kommen, in der die ganze Welt sie brauchen werde. Die Menschen, die Gewässer und auch die Pirole. Meine Pirole verbringen den Winter in den mexikanischen Tropen. Die Halbinsel Yucatan mit dem großen Maya-Wald ist ein ausgedehnter Hotspot der Biodiversität, in dem die indigene Landschaftspflege für das Wohl von Menschen und ihre mehr-als-menschlichen Verwandten sorgt. Wie ich gehört habe, sind Pirole dort ebenfalls beliebt, und Menschen begrüßen sie mit aufgeschnittenen Orangen aus ihren Gärten als kleine Willkommensschüsseln. Ich stelle mir vor, dass meine Pirole von meinem kleinen Areal im indigenen Potawatromi-Landhegegebiet in eine üppig grüne Gegend auf der Halbinsel Yucatan ziehen, die von einer Maya-Familie betreut wird. Traditionelle Maya-Gemeinden verwenden ausgeklügelte Waldwirtschaftspraktiken und arbeiten mit den Sukzessionsprozessen des Landes – ihren zyklischen Entwicklungsveränderungen –, um den Wald fortwährend zu erneuern. Wir bauen Mais, Bohnen und Kürbis für unsere Familien an und pflanzen Wälder, Gebüsche und beerenreiche Hecken für die anderen Spezies, weil uns klar ist, dass die Welt uns nicht gehört und wir uns alle mit einem Löffel

aus der Schüssel ernähren, Menschenvölker, Salamandervölker, Baumvölker und Pirolvölker. Wir alle sind miteinander verbunden, verflochten in Netzen wechselseitiger Verknüpfungen, in denen das, was einem passiert, allen passiert. Ich stelle mir gern vor, meine Pirole gesellen sich beim Morgengebet zu ihrer Maya-Familie, wie sie es bei mir tun. Aber überall um sie herum bedrohen die Kräfte des Warenhausdenkens, die Weltsicht des menschlichen Exzeptionalismus, ihre Heimat. Warum sind die indigenen Heimatgebiete Hotspots der Artenvielfalt? Auf einer oberflächlichen geographischen Ebene liegen die verbliebenen Stammesgebiete unbestreitbar häufig an entlegenen Orten, die für die kolonisierenden Entwicklungskräfte als unwirtlich erscheinen. Dieses Land und diese Menschen überleben, weil indigene Landschützer von der Arktis bis zum tropischen Regenwald sie vehement verteidigen. Aber die Ursachen des enormen Artenreichtums reichen weitaus tiefer als Geographie und Verwaltung. In der Heimat indigener Völker gedeiht die Biodiversität als Reaktion des Landes auf die traditionellen Landhegepraktiken, die auf dem indigenen Wissen und traditionellen ökologischen Erkenntnissen basieren. Auf diese Weise sorgen wir dafür, dass die eine Schüssel mit dem einen Löffel gefüllt bleibt. Es gibt unzählige solcher Praktiken, die der westliche Naturschutz als »Landmanagement« bezeichnet; sie stellen lokal entwickelte Anpassungsstrategien dar, die Artenvielfalt fördern. Einige dieser Praktiken kennt man mittlerweile auch im Mainstream-Naturschutz, wie den geschickten Einsatz gezielter Brände, Methoden zur Kohlenstoffspeicherung, die bewusste Schaffung von Habitaten oder die Agroforstwirtschaft. Jahrhundertelang wurden solche auf indigenem Wissen basierenden Praktiken als unwissenschaftlich und destruktiv abgetan. Meine Vorfahren hätten ins Gefängnis wandern können, wenn sie ihr Wissen um Brände zum Wohl des Landes einsetzten. Gegenwärtig fängt die westliche Wissenschaft an, ihre kolonialen Scheuklappen abzulegen, und es keimt ein anfängliches Verständnis für die Brillanz indigenen Wissens auf. Diese sorgsam gepflegten Kulturlandschaften liefern der westlichen Wissenschaft Einblicke, wie Menschen und Land zu einer Quelle wechselseitigen Wachstums werden können. Sie sind Bibliotheken uralten Wissens, aber jede einzelne von ihnen ist bedroht.

Unsere Aufgabe ist klar. Es genügt nicht, indigene Weisheit zu schätzen. Vielmehr müssen wir Landrechte indigener Völker vehement verteidigen. Es genügt nicht, Lehren wie die der »Honourable Harvest«, der »ehrenvollen Ernte«, als Paradebeispiel der Tugend und Nachhaltigkeit hochzuhalten. Alle müssen demütige Schüler werden und lernen, so zu leben, als seien sie am Ort heimisch, als sei die Erde eine Schüssel und ein Löffel und als läge die Zukunft in unseren Händen. Denn genau so ist es.

Die Stammesgebiete indigener Völker sind der Finger im Deich, der eine Flut des Artensterbens aufhält. Aber nur auf etwa zehn Prozent dieser Gebiete besteht ein gesetzlich geschützter indigener Anspruch. Und sie alle sind auf der ganzen Welt Übergriffen durch Unternehmens-, Privat- und Staatsinteressen ausgesetzt. Diese Krise macht es notwendig, dass die Regierungsgremien der Welt, Nationen und Staaten jeden weiteren Verlust indigener Stammesgebiete verbieten und den Schutz verstärken. Sie müssen an den hart errungenen Regelungen der UN-Deklaration der Rechte indigener Völker festhalten und sicherstellen, dass Klimaschutzmaßnahmen indigene Völker nicht in einem neuen, grünen Kolonialismus von ihren Stammesgebieten vertreiben. Indigene Völker waren bei Klimawarnungen an vorderster Front, haben überproportional unter Klimaauswirkungen gelitten und visionäre Herangehensweisen an Klimagerechtigkeit, Klimaschutz und -anpassung entwickelt. Die herrschende Gesellschaft hat eine kollektive Verantwortung, indigenen Stimmen zu einer Führungsrolle bei der Klimagerechtigkeit zu verhelfen.

Klimaschutzmaßnahmen müssen naturbasierten Lösungen, die Pflanzen in dem unterstützen, was sie am besten tun, Vorrang einräumen: Kohlenstoff absorbieren und speichern, Mikroklima regulieren, die Erde kühlen, Sauerstoff produzieren, den Boden regenerieren und Regen machen. Die Bewegungen, die fordern, die Hälfte der weltweiten Landfläche vor Erschließung zu schützen, stellen im Grunde Ansätze dar zu versuchen, die Klimafolgen zu reduzieren. Indigene Stammesgebiete zeigen uns eindeutig, dass Menschen und Natur koexistieren und sogar wechselseitiges Gedeihen fördern können. Es geht nicht darum, die »Natur« an einem Ort einzuschließen und an anderer Stelle die Genehmigung zu erteilen, sie zu zerstören. Die Forderung nach Schutz des Landes kann nicht bedeuten,

indigene Völker und Ortsansässige vom Land zu vertreiben, sondern muss Menschen und Land in Einklang bringen und die Wirtschaft an die Naturgesetze anpassen. Erinnern wir uns, dass Ökologie und Ökonomie denselben Wortstamm haben: *oikos*, Hausgemeinschaft.

Unsere Aufgabe ist es nicht nur, die restliche Artenvielfalt zu schützen, sondern sie mit einer Kombination aus Umweltwissenschaft und der Philosophie und dem Knowhow indigenen Wissens wiederherzustellen. Dazu muss auch gehören, wieder eine achtungsvolle Beziehung zum Land herzustellen und sie in eine andere Erzählung zu fassen, also ein neues Narrativ für die Beziehung zwischen Menschen und Orten zu entwickeln. Ein Narrativ, das nicht fragt: »Was können wir noch mehr aus der Erde herausholen?«, sondern: »Was verlangt die Erde von uns?«

Sinnvoller Klimaschutz beruht auf vielen Veränderungen. Wir müssen die Struktur der Besteuerung, die Gesetze, die Politikbranche, Governance, Technologien, Ethik ändern, aber das Wichtigste ist im Grunde, dass wir uns selbst verändern müssen.

Der Wechsel zu einer Sicht, die unsere Welt als Schüssel und nicht als Warenhaus ansieht, bedeutet einen geistigen Wandel. David Suzuki schrieb: »Spiritualität ist vielleicht unsere wichtigste Anpassung – das Mittel, durch das wir das Heilige berühren und gegen Zerfall zusammenhalten. Die Formen und Variationen spiritueller Überzeugungen und Rituale unter den Kulturen der Erde sind vielleicht ein weiteres Beispiel für die unglaubliche, außerordentliche Erfindungsgabe, mit der die Evolution Wege entwickelt, damit das Leben überlebt.«

Wenn ich dem Gesang der Pirole und all ihrer gefiederten Verwandten lausche, klingt es für mich wie ein Weckruf. Ich finde es ermutigend, wie viele Menschen zu einem neuen Bewusstsein gefunden haben und dem Wandel, den wir brauchen, Herz und Seele verleihen. Es gibt atemberaubende Beispiele für die Führungsrolle, die indigene und mit ihnen verbündete Menschen übernehmen, wenn es um den Schutz von Land und Gewässern, die Wiederherstellung und den Heilungsprozess der Natur und darum geht, in Gesetzen von der Deklaration der Rechte indigener Völker bis hin zu den Rechten der Natur alte/neue Ideen zu verankern, die indigene Prinzipen anwenden. Das müssen wir feiern, auch wenn wir einräumen

müssen, dass es noch nicht ausreicht, um die Flut der Klimazerstörung aufzuhalten.

Warum genügt es nicht? Weil so viele noch immer nicht aufgewacht sind, obwohl überall die Alarmglocken schrillen. Mittlerweile glaube ich, dass die Schlafenden mit einem stark suchtgefährdenden Narkotikum materiellen Wohlstands und spiritueller Armut betäubt sind. Ich kann ihnen beinahe keinen Vorwurf machen. Wenn du in einer Welt aufwachst, in der von dir nichts anderes verlangt wird, als ein guter Konsument und passiver Zuschauer zu sein, würdest du dann nicht auch die Decke wieder über den Kopf ziehen? Was die Menschen davon abhält aufzuwachen, sind Angst und Ohnmacht, absichtlich produziert durch wirtschaftliche Ungleichheit und eine Weltsicht, die in Mutter Erde nichts weiter sieht als Dinge, die zu konsumieren sind. Statt in einer Welt zu leben, die mit dem Reichtum der Artenvielfalt, heiligem Wasser und lebendigen Bergen gesegnet ist, leben sie in einer Welt rapide schwindenden Materials. Was lässt manche aufwachen, die Realität erkennen und an die Arbeit gehen? Allzu lange war Angst das Instrument, und da stehen wir nun und strampeln uns immer noch ab, während die Klimauhr tickt. Ich glaube nicht, dass Angst das ist, was wir brauchen.

Oft werde ich gefragt, woher ich in diesen finsteren Zeiten die Hoffnung nehme. Ich bin nicht sicher, ob ich wirklich weiß, was wir mit Hoffnung meinen. Eine Quelle des Optimismus? Wunschdenken? Belege für eine Wende hin zum Leben, weg von der Zerstörung? Mit Hoffnung kenne ich mich nicht aus, wohl aber mit Liebe. Ich glaube, wir befinden uns in einem gefährlichen Moment, weil wir die Erde nicht genug geliebt haben, und Liebe ist das, was uns in Sicherheit bringen wird. Ich träume von einer Zeit, in der wir nicht getrieben werden von Angst vor dem, was auf uns zukommt, so beängstigend es auch ist, sondern von Liebe für eine schöne Vision einer ganzen, heilen Welt. Eines der größten Geschenke indigener Umweltphilosophie ist, dass sie jene expansive Vision liefert, was es bedeutet, ein Mensch zu sein: Es ist eine Einladung, Mitglied des heiligen Lebensgeflechts zu sein, dazuzugehören. Wenn wir uns dem Pirol anschließen und bei Morgengrauen der Erde danken, erinnern wir uns daran, dass wir uns entscheiden können, so zu leben, dass die Erde uns

dankbar sein wird.

Wenn ich auf meinen Reisen Menschen zugehört habe, war ich zutiefst berührt von den unzähligen Äußerungen der Liebe zum Land und der tiefen Sehnsucht nach einer anderen Lebensweise, die ein freudiges Geben und Nehmen feiert, also dem Wunsch, der Erde für alles, was sie uns gibt, etwas zurückzugeben. In meiner Kultur ist ein Krieger nicht jemand, der von Angst oder Macht motiviert ist, sondern jemand, der dem Ruf der Liebe folgt. Nicht die sentimentale Art von Liebe mit rosa Herzchen, sondern jene Art von Liebe, die Opfer für das Wohl anderer bringt, die Geliebtes über sich selbst stellt. Fragen wir uns, was wir zu sehr lieben, um es zu verlieren.

Für mich bestehen die Akte der Liebe zum Land darin, zu lehren, zu schreiben, Wissenschaft zu betreiben, zu wählen, Kinder gut großzuziehen, einen Garten zu bestellen und, wenn nötig, Unruhe zu stiften. Das ist der Ruf der Liebe an mich: Ich werde die großen und die kleinen Dinge tun, auch wenn ich nicht weiß, welche welche sind. Ich werde mich für einen Systemwechsel einsetzen. Ich werde für kulturellen Wandel schreiben. Ich werde meinen beerenreichen Grund mit Wissen und Liebe pflegen, damit die eine Schüssel voll ist, für meine Enkel und für die Enkel der Pirole.

Horcht: Welcher Ruf ergeht von der Liebe an euch? /

5.22

»Hoffnung muss man sich verdienen«

Greta Thunberg

Gerade jetzt brauchen wir dringend Hoffnung. Aber Hoffnung bedeutet nicht, so zu tun, als würde alles gut werden. Sie bedeutet nicht, den Kopf in den Sand zu stecken oder sich Märchen über nichtexistente technologische Lösungen anzuhören. Sie dreht sich nicht um Schlupflöcher und geschickte Buchführung.

Für mich ist Hoffnung nichts, was einem geschenkt wird, sie ist etwas, was man sich verdienen, was man schaffen muss. Sie ist nicht passiv zu bekommen, indem man dasteht und darauf wartet, dass jemand anderes etwas unternimmt. Hoffnung heißt, etwas zu tun. Es heißt, aus seiner Komfortzone herauszutreten. Und wenn ein paar verrückte Schulkinder in der Lage waren, Millionen Menschen dazu zu bringen, dass sie ihr Leben ändern, stellt euch nur mal vor, was wir alle zusammen schaffen könnten, wenn wir es wirklich versuchen würden.

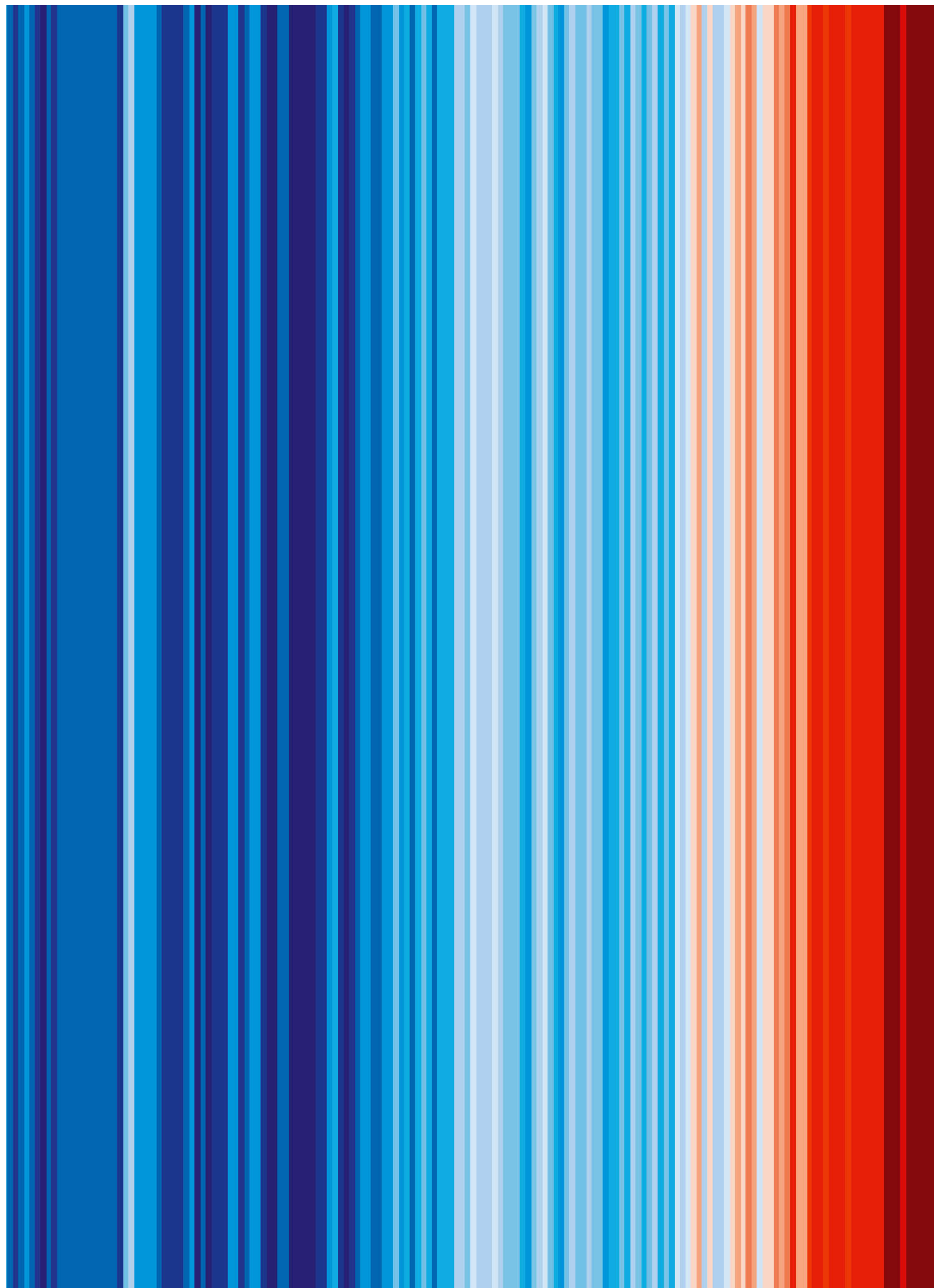
Der Wandel, den wir brauchen, um die Erderwärmung unter 1,5 °C oder auch 2 °C zu halten, mag gegenwärtig politisch nicht durchsetzbar sein. Aber wir sind diejenigen, die bestimmen, was morgen politisch möglich sein wird. Wir leben derzeit auf einem Planeten, auf dem Technologie es möglich gemacht hat, dass wir fast alle miteinander in Verbindung stehen. In manchen Ländern lässt das politische Regime dies nicht zu. Wenn irgendwo auf dem Globus etwas ausreichend Wichtiges passiert, werden es trotzdem nahezu alle sofort erfahren. Das eröffnet völlig neue Möglichkeiten. Bislang weiß niemand, wozu wir fähig sind, wenn wir erst einmal kollektiv

beschließen, zu reagieren – etwas zu ändern. Ich bin überzeugt, dass es gesellschaftliche Kipppunkte gibt, die sich zu unseren Gunsten auswirken, sobald genügend von uns sich entschließen, etwas zu unternehmen. Daraus erwachsen unendliche Möglichkeiten. Die Zerstörung der Biosphäre, die Destabilisierung des Klimas und die Vernichtung unserer gemeinsamen zukünftigen Lebensbedingungen sind keineswegs vorherbestimmt und unausweichlich. Sie liegen auch nicht in der Natur des Menschen – wir sind nicht das Problem. Das alles passiert, weil man uns, dem Volk, unsere Lage und die Konsequenzen dessen, was gerade geschieht, noch nicht völlig bewusst gemacht hat. Wir wurden belogen. Wir wurden unserer Rechte als demokratische Bürger:innen beraubt und im Unklaren gelassen. Das ist eins unserer größten Probleme, aber es ist auch unsere stärkste Quelle der Hoffnung – denn Menschen sind nicht böse, und wenn wir das Wesen der Krise erst einmal begreifen, werden wir sicher handeln. Unter den richtigen Umständen sind dem, was wir tun können, keine Grenzen gesetzt. Wir sind zu den unglaublichsten Dingen fähig – wir können unsere Meinung ändern, erfinden, verzeihen. Wenn wir erst einmal die ganze Geschichte kennen – und nicht nur etwas, was wieder einmal zum Nutzen bestimmter kurzfristiger Wirtschaftsinteressen erfunden wurde –, werden wir wissen, was zu tun ist. Es bleibt immer noch Zeit, unsere Fehler wiedergutzumachen, vom Rand des Abgrunds zurückzutreten und einen neuen Weg einzuschlagen, einen nachhaltigen Weg, einen gerechten Weg. Einen Weg, der in eine Zukunft für alle führt. Nicht nur für jene, die glauben, ihr Geld könne ihnen eine Möglichkeit erkaufen, sich an sterbende Ökosysteme und massenhaftes Artensterben anzupassen. Ganz gleich, wie finster die Lage auch werden mag, Aufgeben ist nie eine Option. Denn jeder Bruchteil eines Grades und jede Tonne Kohlendioxid wird immer eine Rolle spielen. Es wird nie zu spät für uns sein, so viel zu retten, wie wir nur können.

Manche, die heute zu den stärksten Stimmen der Klimabewegung gehören, waren sich noch vor wenigen Jahren dieser Krise nicht einmal bewusst, und nun spielen sie eine Schlüsselrolle dabei, das Schicksal der Menschheit zu verändern. Ich bin überzeugt, dass sich dieses Phänomen in den kommenden Jahren wiederholen wird – und genau da kommt ihr ins

Spiel. Wir sind am Ende dieses Buches. Hier soll ich meine Vorstellungen zusammenfassen und ein paar inspirierende Worte als letzte Sätze schreiben. Das will ich aber nicht. Vielmehr will ich es euch überlassen. Denn einige der besten Möglichkeiten, die Veränderungen anzustoßen, die wir brauchen, sind bislang noch gar nicht entdeckt. Ich bin überzeugt, dass die besten Ideen, Taktiken und Methoden noch immer da draußen darauf warten, ersonnen zu werden. Manche wurden versucht, und manche sind gescheitert, weil sie zur falschen Zeit kamen – weil das öffentliche Bewusstsein damals nicht groß genug war. Also müssen wir es erneut versuchen.

Die Dinge ändern sich immer schneller. Und all diese Veränderungen wurden von den Pionieren der Klima- und Umweltschutzbewegung ermöglicht. Von den Wissenschaftler:innen, Aktivist:innen, Journalist:innen und Autor:innen. Ohne sie hätten wir keine Chance. Diesmal brauchen wir alle an Bord – besonders die am stärksten Betroffenen in den am stärksten betroffenen Regionen. Das ist eine moralische Frage, und ihr habt die Moral auf eurer Seite. Nutzt es! Alle werden gebraucht, alle sind willkommen, ganz gleich, wo ihr lebt, ganz gleich, woher ihr kommt, ganz gleich, wie alt ihr seid und welchen Hintergrund ihr mitbringt. Von hier an müsst ihr übernehmen und selbst die Punkte verbinden, denn genau hier werdet ihr zwischen den Zeilen die Antworten finden – die Lösungen, die dem Rest der Menschheit vermittelt werden müssen. Und wenn für euch die Zeit kommt, sie zu vermitteln, möchte ich euch nur einen einzigen Rat geben: Sagt, was Sache ist. /



Was nun?

Greta Thunberg

Wenn du beispielsweise in Warschau lebst und in deinem Lebensmittelladen die nachhaltigsten Tomaten kaufen möchtest, welche solltest du nehmen? Die Biotomaten aus Spanien oder die konventionell angebauten aus Polen? Eine wahrscheinliche Antwort lautet, dass beide nicht nachhaltig sind. Aber vielleicht wäre eine noch bessere Antwort: Wen kümmert's?

Selbstverständlich ist es wichtig, biologische Anbauverfahren zu unterstützen und zu fördern, und wenn wir hundert Jahre Zeit hätten, diese Krise zu bewältigen, würden solche Entscheidungen tatsächlich eine Rolle spielen. Aber wenn wir uns weiter ausschließlich auf kleine, separate Probleme unseres individuellen Konsums konzentrieren, haben wir keine Chance, unsere internationalen Klimaziele zu erreichen. Wir brauchen Leuten nicht ständig zu sagen, sie sollten ihre Glühlampen austauschen, zur Wahl gehen oder aufhören, Lebensmittel wegzuwerfen. Nicht etwa, weil solche Dinge nicht wichtig wären – das sind sie –, sondern weil wir sicher annehmen dürfen, dass die Leute, die über die Klimakrise Bücher lesen, Fernsehdokumentationen ansehen oder Seminare besuchen, sich der Bedeutung des demokratischen Prozesses und der Tatsache schon bewusst sind, dass Menschen im globalen Norden weniger Ressourcen verbrauchen sollten.

Solche Narrative könnten sogar die Gefahr bergen, mehr zu schaden als zu nützen, da sie die Botschaft vermitteln, wir könnten diese Probleme im Rahmen unserer bestehenden Systeme lösen – aber das können wir nicht mehr. Wählen ist die wichtigste Pflicht aller demokratischen Bürgerinnen und Bürger. Aber wen sollen sie wählen, wenn die notwendige Politik

nirgendwo in Sicht ist? Und was tun wir als demokratische Bürgerinnen und Bürger, wenn nicht einmal der universelle Kompromiss, die beste verfügbare Kandidatin zu wählen, uns einer Lösung für unsere größten Probleme näherbringt?

Im Jahr 2021 lief das Containerschiff *Ever Given* im Suezkanal auf Grund, ein Fest für Ersteller von Social Media-Memes. Da steckte ein gigantisches dunkelgrünes Schiff in der Wüste fest, auf dem Rumpf in großen weißen Lettern das Wort »Evergreen«, während ein einsamer Bagger am ausgedehnten Ufer vor sich hin baggerte. Es war das perfekte Bild für unsere moderne Welt: das vierhundert Meter lange Schiff, aus Steuergründen in Panama registriert und von einer taiwanesischen Reederei geleast, brachte ganz allein die globalen Lieferketten und weite Teile des Welthandels eine Woche lang zum Stillstand. Die *Ever Given* war auf dem Weg von China und Malaysia in die Niederlande und transportierte gut 18 000 Container voller Waren, die eben in Containern verschifft werden – Elektronik, Haushaltswaren, Schuhe, Fast Fashion, Mountainbikes, Gartenmöbel, Grills und so fort. Heutzutage sind über 5000 solcher Schiffe auf den Meeren unterwegs. Viele werden mit Bunkeröl betrieben, einem extrem schmutzigen Restprodukt der Ölraffinierung, das extrem billig ist. So billig, dass nur wenige Reedereien es sich leisten können, es nicht zu verwenden. Aber da Emissionen des internationalen Schiffsverkehrs – im Sinne des Wirtschaftswachstums – von unseren nationalen Rahmenwerken ausgenommen wurden, brauchen wir uns darüber keine Gedanken zu machen. Sie existieren lediglich im realen Leben, und wie wir in diesem Buch erfahren haben, zählt die Wirklichkeit in der Welt der Klimastatistiken nicht unbedingt.

Nehmen wir uns einen Moment Zeit, uns den Konsumkreislauf vorzustellen. Ein amerikanisches Spielzeugunternehmen lässt ein Plastikspielzeug in China herstellen, um die billigeren Arbeitskräfte und die dortigen geringeren Restriktionen und Umweltschutzbestimmungen zu nutzen. Wenn dieses Plastikspielzeug fertig ist, wird es auf Schiffen wie der *Ever Given* nach Europa transportiert. Sobald es dort angekommen ist, wird es auf einen Lastwagen umgeladen und durch Europa gefahren, bis es die Regale eines örtlichen Ladens erreicht, wo Kunden es kaufen, in eine

Plastiktüte packen, sich in einen benzinbetriebenen Wagen setzen und nach Hause fahren. Nachdem sie das Spielzeug ausgepackt haben, werfen sie möglicherweise die Verpackung in den Recyclingmüll. Wenn das Spielzeug dann Jahre später zerbrochen oder vergessen ist, werfen die Kunden es in die Recyclingtonne, um Platz für Neues zu schaffen. Die recycelbaren Materialien wandern in verschiedene Richtungen. Ein kleiner Teil wird vielleicht genutzt, um neue Plastikspielzeuge, Flaschen oder Verpackungen herzustellen. Dieser Anteil ist jedoch winzig. Selbst in einem progressiven Recyclingland wie meiner Heimat Schweden beträgt der Anteil des wiederverwertbaren Kunststoffs, der letzten Endes tatsächlich recycelt wird, nur zehn Prozent. Der Rest wird oftmals zur Energiegewinnung verbrannt. Ein weiteres sehr wahrscheinliches Schicksal unserer wiederverwertbaren Abfälle ist, dass sie wieder in Häfen wie Rotterdam gebracht und auf Schiffe wie die *Ever Given* geladen werden. Diesmal ist der Bestimmungsort eine der unzähligen Müllkippen in Südostasien oder Afrika, wo ein enormer Anteil unserer Recyclingmaterialien landet und Gemeinden, Flüsse, Böden, Küsten und Trinkwasser kontaminiert. Oder aber sie werden in der Nähe dieser Müllkippen auf unregulierte Weise verbrannt und verursachen weitere Umweltverschmutzung.

Die Vorstellung, dass diese gigantischen Containerschiffe all unseren wiederverwertbaren Kunststoffmüll transportieren, ist, gelinde gesagt, brisant und provozierend. Aber vielleicht nicht so bestürzend wie die Tatsache, dass diese gigantischen Schiffe häufig völlig leer um die halbe Welt zurückfahren, um erneut mit unserem Müll beladen zu werden. Und so geht der Konsumkreislauf immer weiter.

- Jedes Jahr werden schätzungsweise 8 Millionen Tonnen Plastikmüll ins Meer gekippt.
- Jeden Tag verbrauchen wir etwa 100 Millionen Barrel (15,9 Milliarden Liter) Öl.
- Jede Minute subventionieren wir die Produktion und Verbrennung von Kohle, Öl und Gas mit elf Millionen US-Dollar.
- Jede Sekunde wird eine Waldfläche von der Größe eines Fußballfelds

abgeholzt.

Auch noch so viele individuelle Verhaltensänderungen können das nicht wettmachen. Wir können in einer nicht nachhaltigen Welt nicht nachhaltig leben, so sehr wir uns auch bemühen mögen. Die Wahrheit ist, dass viele von uns die Grenzen des Planeten schon allein durch ihre Steuerzahlungen überschreiten, da so viele unserer kollektiven Vermögenswerte in die Subventionierung fossiler Brennstoffe fließen.

Selbstverständlich wird die Welt nicht enden, wenn wir einen Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur von 1,5 °C oder 2 °C überschreiten. Aber für sehr viele Menschen, die nicht das Privileg haben, sich an die anfänglichen Folgen einer solchen Destabilisierung des Klimas anzupassen, wird damit vieles enden – zuverlässige Nahrungsmittelversorgung, Sicherheit, Stabilität, Bildung, Lebensunterhalt, und für eine ständig wachsende Zahl von Menschen wird es das Ende ihres Lebens bedeuten. Vergessen wir nicht, dass schon jetzt Menschen in einer um 1,2 °C wärmeren Welt ihr Leben und ihren Lebensunterhalt verlieren. Das mag manchen im globalen Norden akzeptabel erscheinen. Aber moralisch ist es so wenig akzeptabel, wie es nur sein kann. Nicht zuletzt, weil Milliarden Menschen, die schon jetzt an vorderster Front von der Klimanotlage betroffen sind, nahezu nichts zu den Ursachen des Problems beigetragen haben.

Außerdem gibt es Kipppunkte. Einige haben wir bereits überschritten; andere könnten unmittelbar bevorstehen. Es gibt schließlich einen Grund für das 1,5 °C-Ziel. Und dieser Grund ist, das Risiko zu minimieren, dass wir weiteren irreparablen Schaden für unsere lebenserhaltenden Systeme verursachen.

Wer nach Antworten sucht, wie wir die Klimakrise bewältigen können, ohne unser Verhalten zu ändern, wird enttäuscht werden, da unsere politische Führungsschicht dafür viel zu lange gewartet hat. Das bedeutet allerdings nicht, dass es keine Lösungen gäbe, denn die gibt es durchaus. Wir haben jede Menge Lösungen. Wir müssen lediglich unsere Sichtweise dazu ändern – ebenso wie wir Hoffnung und Fortschritt neu definieren müssen, so dass diese Begriffe nicht länger gleichbedeutend mit Zerstörung sind. Eine Lösung besteht nicht nur darin, etwas, was nicht mehr

funktioniert, automatisch durch etwas anderes zu ersetzen. Sie kann auch darin liegen, etwas schlicht nicht mehr zu tun.

Manche dieser Wege nach vorn mögen recht unterschiedlich sein, je nachdem, wer und wo du bist. Wenn du beispielsweise in Angola, Peru oder Pakistan lebst und vielleicht schon unter den Folgen der Klimakrise leidest, ist das Beste, was du machen kannst, möglicherweise, dich in ein Flugzeug zu setzen, zu einer Klimakonferenz in Europa oder Nordamerika zu fliegen und deine Geschichte zu erzählen, um Veränderungen zu bewirken – wenn du die Chance dazu bekommst. Wenn du aber in den USA, in Belgien oder im Vereinigten Königreich lebst, ist eine der effektivsten Möglichkeiten, dieselbe Krise zu vermitteln, vielleicht dein Privileg auf Flugreisen aufzugeben.

Wichtig ist allerdings, dass wir niemanden für das, was er oder sie tut oder nicht tut, anprangern. Das Leben ist ohnehin schon kompliziert genug. Auf keinen Fall können wir erwarten, dass wir als einzelne das Fehlverhalten von Regierungen, Medien, multinationalen Konzernen und Milliardären kompensieren sollten. Diese Vorstellung ist absurd. Als Individuen können wir zwar vieles tun, aber diese Krise ist nichts, was ein Mensch allein bewältigen könnte.

Um die notwendigen Veränderungen herbeizuführen, brauchen wir eine Reihe von Maßnahmen auf verschiedenen Ebenen. Wir brauchen sowohl Systemwechsel als auch individuelle Veränderungen. Darüber hinaus brauchen wir einen Kulturwandel in Hinblick auf Normen und Diskurse. Das alles ist durchaus möglich. Wenn wir zu Veränderungen bereit sind, können wir die schlimmsten Folgen immer noch abwenden. Noch ist es Zeit. Also ja, wir können das noch *bewältigen*.

Eine nicht nachhaltige Gesellschaft grundlegend zu verändern, ist keine schlechte Sache. Im Gegenteil. Nicht nachhaltige Gewohnheiten durch nachhaltige zu ersetzen, wird uns wahrscheinlich ein ausgeprägteres Gefühl für Sinn und Zweck vermitteln. Wenn wir erst einmal aufhören, so zu tun, als könnten wir diese Krise meistern, ohne sie als solche zu behandeln und ohne unsere Gesellschaften grundlegend zu verändern, beginnt das Handeln. Und eine neue Hoffnung ist geboren. Eine bessere Hoffnung. Eine echte Hoffnung.

Wir haben wenig zu befürchten, denn die besten Dinge im Leben werden immer noch da sein: Freunde, Kultur, Sport, Unterhaltung, Familie, Natur, Essen, Trinken, Kunst, Reisen, Abenteuer, Menschen. Nichts von alledem wird verschwinden, auch wenn wir an manches anders herangehen müssen. Die Klimakrise lässt sich nicht im Rahmen der heutigen Systeme bewältigen. Das darf uns aber nicht daran hindern, jetzt alles zu tun, was wir können. Diese Veränderungen sind nicht nur notwendig, sondern werden auch positive Rückkopplungen und Kipppunkte schaffen, die uns vom gegenwärtigen Kurs planetarer Zerstörung wegbringen.

In diesem Buch – und besonders in diesem Teil – spreche ich durchgängig von »Lösungen« für die Bewältigung der Klimakrise. Es ist wichtig, daran zu denken, dass wir zwar Lösungen umsetzen können – und müssen –, die Kohlenstoffemissionen reduzieren, Artenvielfalt schützen und unsere Luft von toxischer Verschmutzung befreien, dass wir die Klimakrise aber nicht für alle »lösen« können.

UN-Generalsekretär António Guterres bezeichnete den jüngst erschienenen Bericht der Arbeitsgruppe II zum Sechsten Sachstandsbericht des Weltklimarats (AR6) als »Atlas des Leids«. Schon jetzt hat die Klimakrise für Menschen auf der ganzen Welt Auswirkungen mit verheerenden Folgen – besonders für Menschen in armen Volkswirtschaften. Selbst wenn wir noch heute sämtliche Treibhausgasemissionen stoppen könnten, haben wir dem Planeten und den Menschen, deren Lebensgrundlagen und Leben durch Überschwemmungen, Dürren, Waldbrände und Stürme vernichtet wurden, schon jetzt irreparablen Schaden zugefügt. Und die besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse belegen ganz eindeutig, dass die Temperaturen weiter ansteigen und diese Auswirkungen mit Sicherheit schlimmer werden.

Unsere politischen Führungskräfte haben es versäumt, Maßnahmen zu ergreifen – und das hat den Klimawandel in eine Krise verwandelt, die sich nicht mehr abwenden lässt. Sie haben bis jetzt versagt, aber das bedeutet keineswegs, dass wir aufgeben dürfen. Im Gegenteil.

Wie Guterres erklärte: »Jetzt ist die Zeit, Wut in Handeln umzusetzen. Jeder Bruchteil eines Grades spielt eine Rolle. Jede Stimme kann einen Unterschied bewirken. Und jede Sekunde zählt.«

Ich sage niemandem, was zu tun ist, aber aufgrund der Informationen, die Wissenschaftler:innen und Expert:innen in diesem Buch geben, ist im Folgenden eine Liste von Maßnahmen zusammengestellt, die manche von uns ergreifen können, wenn wir wollen. /

Die Klimakrise lässt sich nicht im Rahmen der heutigen Systeme bewältigen. Das darf uns aber nicht daran hindern, jetzt alles zu tun, was wir können.

Was zu tun ist

Anfangen, die Krise als Krise zu behandeln

Je länger wir so tun, als könnten wir die Klima- und Ökologiekrise bewältigen, ohne sie als solche zu behandeln, desto mehr kostbare Zeit verlieren wir.

Sich der Notlage stellen

Dank des völligen Versagens unserer politischen Führungskräfte, sich um die mit Nachhaltigkeit verbundenen Probleme zu kümmern, geht es nicht mehr darum, was wir tun wollen, sondern darum, was wir tun müssen. Wir müssen nicht nur unsere Emissionen reduzieren oder zu einer Gesellschaft geringer Kohlenstoffemissionen werden. Vielmehr müssen wir so weit, wie es physikalisch möglich ist, an Null-Emissionen herankommen. Es bleibt kein Mittelweg mehr für kleine Schritte in die richtige Richtung. Wir müssen anfangen, die richtigen Prioritäten zu setzen.

Scheitern zugeben

Selbst wenn wir in diesem Moment mit unserer Naturzerstörung aufhören würden, haben wir unseren lebenserhaltenden Systemen bereits irreparablen Schaden zugefügt. Daher haben wir versagt. Unsere politischen Ideologien haben versagt. Unsere Wirtschaftssysteme haben versagt. Und wir versagen weiterhin, weil wir noch nicht einmal angefangen haben, den Prozess zu verlangsamen. Wir beschleunigen ihn weiter. Wenn wir dieses Versagen nicht eingestehen, werden wir aus unseren Fehlern nicht lernen können. Noch werden wir sie korrigieren können.

Alle Zahlen einbeziehen

Eine unserer ersten Prioritäten muss es sein, all unsere tatsächlichen Emissionen in unsere Statistiken aufzunehmen. Wie sollen wir sonst einen Überblick über die Lage bekommen, um die notwendigen Veränderungen einzuleiten? Dass dies noch nicht geschehen ist, sagt uns alles, was wir über die bisherigen Bemühungen unserer Gesellschaften wissen müssen. Solange wir nicht anfangen, unsere sämtlichen Emissionen einzubeziehen – aus dem Konsum von Importgütern, internationalem Flug- und Schiffsverkehr, Militär, Exporten, Investitionen in Pensionsfonds, biogenen Quellen und so fort, bleibt die Tatsache bestehen: Unsere Kaiser sind nackt.

Die Punkte verbinden

Die Fähigkeit unserer Ökosysteme, Kohlenstoff zu absorbieren, verschlechtert sich rapide durch Entwaldung, Umweltverschmutzung, Raubbau und so weiter. Industrielle Landwirtschaft ruiniert unsere Böden, Flüsse und Küsten. Die fortwährende Zerstörung unserer Biosphäre hat ein potenzielles massenhaftes Artensterben und die Destabilisierung unseres gesamten Klimas eingeleitet. Und in dem Maße, wie wir weiter in die Natur eingreifen, schaffen wir Bedingungen für die Entstehung neuer Pandemien. Aber nicht nur die Umwelt leidet. Soziale Ungleichheit nimmt zu, und das Ungleichgewicht zwischen den Reichsten und den Ärmsten der Welt nimmt völlig absurde Ausmaße an. Diese Krisen sind miteinander verflochten, und wir können die eine nicht ohne die anderen in Angriff nehmen.

Für Gerechtigkeit und historische Reparationen eintreten

Die Klima- und Ökologiekrise ist eine Krise der Ungleichheit und sozialen Ungerechtigkeit. Diejenigen, die am stärksten betroffen sind, sind diejenigen, die am wenigsten zur Entstehung des Problems beigetragen haben. Das macht diese Krise zu einer moralischen Frage, zu einer Frage sozialer, »rassischer« und generationenübergreifender Ungerechtigkeit, die annähernd acht Milliarden Menschen betrifft. Um gemeinsame Wege nach vorn zu finden, müssen wir so viele Menschen wie möglich an Bord holen. Das muss passieren, weil Scheitern schlicht keine Option ist. Und langfristig wird nichts von alledem möglich sein, wenn die Länder, die für den Verbrauch von 90 Prozent des bereits verausgabten Kohlenstoffbudgets verantwortlich sind, sich den Konsequenzen ihres Handelns nicht stellen und für den von ihnen verursachten Schaden bezahlen. Für die Schäden zu bezahlen ist das Mindeste, was sie tun können – denn Menschenleben lassen sich nicht mit einem Preisschild versehen. Wir können uns nicht auf eine bessere Zukunft zubewegen, ohne etwas zu unternehmen, um die Wunden der Vergangenheit zu heilen. /

Was können wir als Gesellschaft tun?

Uns weiterbilden

Jahrzehntelang haben Informationen und Wissen, die unsere gesamte Gesellschaft hätten umgestalten sollen, die breite Öffentlichkeit nicht erreicht. Wenn wir diese Verletzung der Demokratie und der Menschenrechte nicht umgehend korrigieren, sind die notwendigen Veränderungen nicht im Entferntesten möglich. Denn warum sollten wir unsere gesamten Gesellschaften transformieren, wenn wir nicht begreifen, dass wir es tun müssen?

Niemanden zurücklassen

Wir müssen unser gegenwärtiges System in eines verwandeln, das Arbeitskräfte und die Verletzlichsten schützt, um alle Formen von Ungleichheit zu reduzieren und Diskriminierung zu beseitigen.

Verbindliche Verpflichtungen schaffen

Ab sofort sollten jährlich verbindliche Kohlenstoffbudgets aufgrund der besten verfügbaren wissenschaftlichen Erkenntnisse und des IPCC-Budgets festgelegt werden, das uns zumindest eine 66-prozentige Chance gibt, die Erderwärmung unter 1,5 °C zu halten. Wir müssen sicherstellen, dass diese Budgets den globalen Aspekt der Gleichheit, den Konsum von Importgütern, globalen Schiffsund Flugverkehr und biogene Emissionen beinhalten, und sie dürfen nicht auf zukünftigen Negativ-Emissions-Technologien basieren, die in großem Maßstab noch gar nicht existieren – und die es vielleicht nie geben wird.

Die Natur sich selbst überlassen

Das ist eines der effektivsten Mittel, die uns zur Verfügung stehen. Und alles, was wir dazu tun müssen, ist, uns zurückzuhalten und die Natur sich selbst heilen zu lassen.

Renaturieren

Dort, wo die Natur sich nicht selbst heilen kann, müssen wir sie unterstützen und das wiederherstellen, was durch menschliche Eingriffe oder extreme Wetterereignisse zerstört worden ist. Mangroven, Wälder, Feuchtgebiete, Moore, Meeresböden, Flüsse und Grasland haben ein enormes Potenzial, Kohlenstoff zu binden, weitaus mehr als jede heutige technologische Alternative.

Bäume pflanzen

Wenn es für die Böden und die lokale Artenvielfalt passt, ist Aufforstung eine hervorragende Lösung. Sie sollte jedoch nicht mit industriellen Monokulturplantagen verwechselt werden, die abgeholzt werden, sobald es finanziell profitabel ist.

Alle möglichen Kohlenstoffsenken maximieren

Unsere Emissionen müssen in einem beispiellosen Maße sinken. Und da wir dazu nicht die technologischen Lösungen haben, müssen wir aufhören, bestimmte Dinge zu tun, oder wir müssen sie in erheblich geringerem Maße tun. Das bedeutet auch, dass wir alle verfügbaren Mittel nutzen müssen, Kohlenstoff zu absorbieren und zu speichern. Eines der effektivsten Mittel hierfür ist es, weite Teile unserer verbliebenen Wälder in Ruhe zu lassen. Ein lebender Baum muss mehrwertgeschätzt werden als ein toter, und wir müssen ein System entwickeln, in dem wir für die Kohlenstoffspeicherung bezahlen statt für die Entwaldung. Ein solches System muss jedoch unter einem gerechten und fairen Blickwinkel entwickelt werden, der die Rechte und das Wissen indigener Völker in den Vordergrund stellt.

Begriffe wie »Emissionshandel« und »Klimakompensation« aufgeben

Die Vorstellung, wir könnten in absehbarer Zukunft gegenwärtige oder auch nur zukünftige Emissionen kompensieren, ist äußerst irreführend. Nichts von dem oben Genannten – Aufforstung, Schaffung von Wildnisflächen, Renaturierung – sollte mit *Emissionshandel* verwechselt werden, der Menschen zu glauben verleitet, wir könnten Emissionen, die erst noch freigesetzt werden, kompensieren. Wir haben Jahrzehnte vergangener Emissionen auszugleichen, und bei unserer gegenwärtigen Kapazität – und unseren heutigen Emissionsniveaus – können wir kaum an der Oberfläche unserer historischen Umweltverschmutzung kratzen.

Auf Investitionen in fossile Brennstoffe verzichten

Banken, Privatinvestoren, Aktienfonds, Pensionsfonds, Staaten und so weiter müssen Verantwortung übernehmen und sämtliche Investitionen in fossile Brennstoffe, deren Exploration und Förderung vollständig einstellen.

Alle Subventionen für fossile Brennstoffe beenden

Alljährlich geben wir 5,9 Billionen US-Dollar an Subventionen für die Zerstörung

unserer lebenserhaltenden Systeme aus. Das ist der Inbegriff des Irrsinns. Das muss – und kann – sofort beendet werden.

Kostenlosen öffentlichen Personennahverkehr anbieten

Meist vermeide ich es, mich für spezifische Einzellösungen einzusetzen, da es die Gefahr birgt, von den notwendigen umfassenderen Systemveränderungen abzulenken. Ich möchte kein Signal aussenden, wir könnten dieses Problem innerhalb unseres bestehenden Systems beheben. Aber wenn wir auch nur im Entferntesten daran interessiert sind, unsere Treibhausgasemissionen zu reduzieren, ist die Verbesserung, Instandsetzung und Erweiterung unseres öffentlichen Personennahverkehrs – dessen Benutzung kostenlos bereitgestellt werden muss – eine der am niedrigsten hängenden Früchte, die wir haben.

Verkehr überdenken

So etwas wie ein nachhaltiges Auto gibt es nicht. Das wird es auch nicht geben, sofern wir nicht lernen, sie auf Bäumen wachsen zu lassen oder einen Zauberstab zu erfinden. Gegenwärtig gibt es auf der Welt etwa 1,4 Milliarden Kraftfahrzeuge. Nach Schätzungen einer neueren Studie wird ihre Zahl bis 2035 auf zwei Milliarden anwachsen. Die Vorstellung, sie durch neue Elektroautos zu ersetzen und dabei innerhalb der planetaren Grenzen zu bleiben, ist alles andere als realistisch. Also müssen wir das gesamte Konzept des privaten Straßenverkehrs überdenken. In vielen Fällen lassen sich vorhandene Fahrzeuge zu Elektroautos umrüsten. Eine weitere Lösung sind Car-Pools oder Car-Sharing. Aber alles in allem müssen öffentliche Verkehrsmittel besser zugänglich werden und unsere Verkehrssysteme dominieren. Kohlenstoffemissionsarme öffentliche Verkehrsmittel sind wiederherzustellen, weiterzuentwickeln und auszubauen – Züge, Straßenbahnen, Busse und Fähren. In vielen Regionen besteht bereits ein riesiges Infrastrukturnetz. Elektrische Fernbusse können eine Alternative zu Zügen sein. Nachtzüge sollten wieder verkehren. Und statt Flugreisen sollten Bahnreisen subventioniert werden. Die emissionsarme Alternative müsste immer die mit Abstand billigste sein.

Ökozid als Straftat einstufen

Verbreitete Umweltzerstörung muss international als Verbrechen eingestuft werden, damit wir die für die Zerstörung der Natur Verantwortlichen zur Rechenschaft ziehen können.

Fossile Brennstoffe auf dem Weg zu erneuerbaren Energien überspringen

Wenn der globale Süden Gelegenheit bekäme, die auf fossilen Brennstoffen basierende Energieinfrastruktur zu überspringen und gleich zu erneuerbaren Energien überzugehen, würden alle profitieren. Bezahlen müssen dies aber diejenigen, die ihren eigenen Wohlstand und ihre Infrastruktur aufgebaut haben, indem sie die Atmosphäre soweit verschmutzt haben, dass unsere Kohlendioxidbudgets aufgebraucht sind. Reiche Länder dürfen es nicht als Vorwand benutzen, um die mangelnde Reduzierung ihrer eigenen Emissionen zu »kompensieren«. Die Vorstellung, dass manche Länder sich von der Transformation unserer Gesellschaften freikaufen könnten, ist völlig verfehlt, gerade so, als würde man arme Leute dafür bezahlen, stellvertretend eine Diät für einen zu machen, wie Kevin Anderson im 4. Teil dieses Buches schreibt.

Gewisse soziale Normen überspringen

Wir müssen den öffentlichen Diskurs voranbringen und Einstellungen überwinden, die sich in Formulierungen äußern wie: »kleine Schritte in die richtige Richtung machen«. Die notwendigen Veränderungen lassen sich innerhalb des gegenwärtigen Systems nicht mehr erreichen, und die anhaltenden Versuche, »die Öffentlichkeit allmählich mitzunehmen«, drohen mehr Schaden anzurichten als Gutes zu bewirken.

Falsche Lösungen vermeiden

Damit Biokraftstoffe und die Verbrennung von Biomasse zur Energiegewinnung nachhaltig sind, brauchen wir zunächst eine nachhaltige Forst- und Landwirtschaft. Und die existieren nirgendwo auf der Erde in großem Maßstab. Wir dürfen nicht weiter Natur und Biodiversität opfern, um ein Schlupfloch zu

erhalten, das es Ländern und Regionen des globalen Nordens ermöglicht, so weiterzumachen wie bisher.

In Windkraft und Solarenergie investieren

In vielen Fällen ist das Wunder bereits geschehen. Es gibt keine perfekten Lösungen, aber wenn Windkraft- und Solarinfrastruktur an den richtigen Stellen gebaut werden und die örtliche Umwelt hinreichend berücksichtigt wird, sind sie ein globaler Gamechanger.

Falsche Ausgewogenheit (both-sideism) vermeiden

Falsche Ausgewogenheit bedeutet, dass man beide Seiten eines Problems als gleich wichtig behandelt. In den vergangenen Jahrzehnten war dieses Phänomen insofern zu beobachten, als die Medien Leugnern des Klimawandels und Verzögerern von Maßnahmen ebenso viel Aufmerksamkeit widmeten wie Klimaschützern, um unparteiisch zu wirken, wie George Monbiot im 5. Teil dieses Buches darlegt. Das hat dazu beigetragen, eine Existenzkrise zu schüren und ein massenhaftes Artensterben einzuleiten. Nun haben sich die Medien darauf verlegt, Wirtschaftsinteressen – bestenfalls – den gleichen Stellenwert einzuräumen wie den ökologischen Interessen wie etwa in der Aussage: »Ja, dieses Bergwerk wird das Trinkwasser und die Luft der gesamten Region kontaminieren, es schafft aber auch 250 Arbeitsplätze.« Überleben ist keine Geschichte, die zwei Seiten hätte. Ein Aussterben ist nichts, was zur Debatte stehen sollte.

Oder eigentlich … hell Wenn ich darüber nachdenke – räumen wir doch beiden Seiten gleiches Gewicht ein: Da die Medien in den letzten gut siebzig Jahren über Wirtschaft und wirtschaftlichen Fortschritt berichtet haben, ohne auf deren Auswirkungen auf die Natur hinzuweisen, können sie das ja jetzt wettmachen, indem sie die nächsten siebzig Jahre nur über ökologische Interessen berichten. Dann haben sie bewiesen, dass sie unparteiisch sind. Versucht's doch mal.

Werbung für hohe Kohlenstoffemissionen verbieten

Die Vorstellung, dass man ganz legal für die Zerstörung unserer Zukunft und der heutigen Lebensbedingungen werben darf, ist absurd. Wenn wir auch nur eine

minimale Chance haben wollen, unsere Klimaziele zu erreichen, muss solche Werbung verboten werden. Aber da wir nicht mehr in der luxuriösen Lage sind, nichtganzheitliche Lösungen umsetzen zu können, muss sich dieses Verbot auch auf andere emissionsintensive Sektoren beziehen. Sonst bedeutet ein Werbeverbot für fossile Brennstoffe eine indirekte Billigung von Dingen wie nicht nachhaltigen Biokraftstoffen, der Verbrennung von Holz zur Energiegewinnung und so weiter.

In Wissenschaft, Forschung und Technologie investieren

Technologie allein wird uns nicht retten. Dafür haben wir die Dinge zu lange schleifen lassen. Dennoch brauchen wir sie unbedingt – unser Leben hängt von einem wissenschaftlichen Verständnis unserer Lage ab. Eine Nahrungsmittelproduktion ohne Landwirtschaft – Nahrung aus Bestandteilen, die in Laboren hergestellt werden – ist im Begriff, unsere Ernährungsweise zu revolutionieren. Das – sowie mehrjährige Feldfrüchte und Direktsaaten, die ohne Pflügen auskommen – könnte eine bahnbrechende Reihe positiver Rückkopplungen eröffnen, die potenziell enorme Mengen Kohlenstoff wieder in unsere Böden und Wälder zurückführen würden.

Die Sicherheitsprinzipien befolgen

Weltweit verursachten Wald- und Buschbrände 2021 schätzungsweise 6,45 Gigatonnen an CO_2-Emissionen. Das sind etwa 15 Prozent unserer globalen Kohlendioxidemissionen. In jeder anderen Situation würde eine 15-prozentige Verschärfung einer schweren Krise, für die niemand verantwortlich gemacht wird, die meisten von uns nach der Notbremse greifen lassen. Wenn es aber um die Klimakrise geht, reicht es nicht einmal für eine Meldung in den Abendnachrichten. Diese Ignoranz muss aufhören, und die gleichen Sicherheitsprinzipien, die für den Rest unserer Gesellschaft gelten, müssen auch auf die Klima- und Ökologiekrise angewendet werden.

Staaten und Unternehmen für ihre Kohlenstoffverschmutzung verklagen

Bringt sie vor Gericht. Lasst sie für Verluste und Schäden bezahlen, und zwingt sie, etwas zu unternehmen. Aber sorgt dafür, gleichzeitig zu vermitteln, dass wir gegenwärtig nicht die entsprechenden Gesetze haben, um die Dinge zu korrigieren. Vor der Pandemie verbrauchten wir tagtäglich knapp 16 Milliarden Liter (100 Millionen Barrel) Öl. Prognosen besagen, dass wir uns auf dem besten Weg befinden, diese Menge 2023 noch zu überschreiten. Es gibt keine Gesetze, die dafür sorgen, dass dieses Öl im Boden bleibt. Es gibt keine Gesetze dagegen, dass Forstunternehmen Wälder abholzen und das Holz zur Energiegewinnung verbrennen. Es gibt keine Gesetze, die uns langfristig vor der Zerstörung der Biosphäre schützen. Es ist völlig legal, den Ast abzusägen, auf dem wir sitzen. Also ja, wir sollten sie mit allen uns zu Gebote stehenden Mitteln verklagen. Aber wir sollten dafür sorgen, alle zu informieren, dass das nicht genügen wird, das gilt vor allem für den unwahrscheinlichen Fall, dass wir vor Gericht gewinnen.

Neue Gesetze verabschieden

Umweltverschmutzer müssen für den Schaden bezahlen, den sie verursacht haben. Ölkonzerne und fossile Brennstoffe produzierende Länder müssen für die irreparablen Schäden, die sie verursachen und verursacht haben, zur Rechenschaft gezogen werden. /

Was kannst du als Individuum tun?

Dich weiterbilden

Sobald du das ganze Ausmaß der Lage begreifst, wirst du wissen, was zu tun ist. Gründe Studienkreise und teile dein Wissen mit Freund:innen und Kolleg:innen – nutze Bücher, Artikel und Filme und verbreite sie.

Aktiv werden

Das ist mit Abstand die effektivste Art, die Klima- und Ökologienotlage zu bekämpfen. Setze dich für Veränderungen ein. Beschleunige den Demokratieprozess. Verändere gesellschaftliche Normen. Rücke Gerechtigkeit und Gleichheit ins Licht. Gib jenen das Mikrophon, die gehört werden müssen. Werde aktiv. Demonstriere. Boykottiere. Streike. Setze gewaltlosen zivilen Ungehorsam ein. Wir brauchen Milliarden. Wir brauchen dich.

Demokratie verteidigen

Es gibt keine Möglichkeit, unsere zukünftigen Lebensbedingungen ohne Demokratie zu retten. Demokratie ist das wichtigste Instrument, das wir haben. Also verteidige sie. Kämpfe für sie. Entwickele sie weiter. Baue sie aus. Hilf anderen, sich für Wahlen zu registrieren. Biete allen antidemokratischen Kräften die Stirn wie Autoritarismus, fremdenfeindlichen Vorurteilen und jeglicher Unterdrückung der Menschenrechte und der Meinungsfreiheit. Demokratie muss immer in Bewegung sein, daher müssen wir neue Wege finden, sie zu nutzen, beispielsweise durch Bürgerversammlungen. Geh wählen, aber denk daran, dass die öffentliche Meinung die freie Welt regiert – und die wird an jedem Tag zu jeder Stunde gemacht. Nicht nur am Wahltag.

Politisch aktiv werden

Diese Krise lässt sich nicht mit den gegenwärtigen politischen Parteien bewältigen, aber das ließe sich ändern, wenn genügend Menschen in politischen Parteien sich der Lage bewusst würden.

Darüber sprechen

Ständig. Sei lästig. Sei störend. Mit der Klima- und Nachhaltigkeitskrise sind nur sehr wenige angenehme Dinge verknüpft, daher ist es nicht einfach, nett damit umzugehen. Aber wir müssen es ständig versuchen. Suche nach Gemeinsamkeiten. Setze niemals Hass ein, besonders nicht gegen einzelne Menschen.

Die Stimmen der Menschen an den Frontlinien verstärken

Die am stärksten Betroffenen in den am stärksten betroffenen Regionen (*most affected people in the most affected areas*, MAPA) stehen an der Front der Klimakrise. Aber sie stehen nicht auf den Titelseiten unserer Zeitungen. Ihre Stimmen müssen gehört werden, und dabei können wir alle helfen. Verbreite ihre Geschichten und ihre Namen.

Kulturkämpfe vermeiden

Sobald wir anfangen, die Klimakrise als solche zu behandeln und verbindliche jährliche Kohlenstoffbudgets umzusetzen, sobald wir anfangen, all unsere tatsächlichen Emissionen in unsere Statistiken aufzunehmen und uns der Klima- und Ökologienotlage zu stellen, werden wir sicher auch anfangen, alle spezifischen Einzellösungen aus ganzheitlicher Sicht zu diskutieren. Aber bis dahin sollten wir uns bemühen, uns nicht in Kulturkämpfen zu verstricken – in jene endlosen Debatten, die vorrangig dem Ziel dienen, das Gespräch abzuwürgen, Spaltung zu erzeugen und die notwendigen Veränderungen hinauszuzögern. Es gibt keine Einzellösung, die für sich allein auch nur annähernd eine signifikante Delle in unserer Emissionskurve bewirken könnte. Also konzentrieren wir uns auf das ganze Bild.

Zu einer pflanzenbasierten Ernährung übergehen

Wie Michael Clark im 4. Teil dieses Buches schreibt, würden die Emissionen unserer Nahrungssysteme allein die Erderwärmung über 1,5 °C steigen lassen, selbst wenn wir alle anderen Emissionen auf null reduzieren würden. Durch den Wechsel zu einer pflanzenbasierten Ernährung könnten wir alljährlich bis zu acht Milliarden Tonnen CO_2 einsparen. Die Fleisch- und Milchproduktion erfordert eine Landfläche von der Größe Nord- und Südamerikas. Wenn wir weiterhin Nahrungsmittel so produzieren wie bisher, werden wir die Habitate der meisten Wildpflanzen und Wildtiere zerstören und unzählige Arten zum Aussterben bringen. Wenn wir sie verlieren, sind auch wir verloren. Würden wir zu einer pflanzenbasierten Ernährung übergehen, könnten wir unsere Nahrung auf einer 76 Prozent geringeren Landfläche erzeugen. Und falls das als Grund noch nicht

ausreicht, könntet ihr es aus Gesundheitsgründen tun. Oder aus moralischen Gründen. Gegenwärtig töten wir jährlich über siebzig Milliarden Tiere, Fische ausgenommen – eine so große Zahl, dass wir ihre Leben nur nach Gewicht messen. Wir sollten aber nicht vergessen, dass vegane Ernährung ein Privileg ist, das vorwiegend reichen Einwohnern des globalen Nordens zur Verfügung steht. Viele Teile der Welt produzieren Nahrungsmittel wie Fisch, Fleisch und Milch nachhaltig und in kleinem Maßstab, vor allem indigene Gemeinschaften und Regionen im globalen Süden.

Skeptisch sein

Laut Scientists for Global Responsibility belaufen sich die gesamten weltweiten Emissionen des Militärs – und der Rüstungsindustrie – auf schätzungsweise sechs Prozent unserer gesamten globalen CO_2-Emissionen. Aber diese Zahlen werden oft entweder gar nicht oder »erheblich zu gering« mitgerechnet. Das ist der Tatsache geschuldet, dass ein Großteil unserer Emissionen aus unseren Klimarahmenwerken ausgeschlossen wurde und daher in unseren nationalen Statistiken nicht existiert.

Wenn ihr also jemanden sagen hört, »unsere Emissionen haben um soundso viel Prozent abgenommen« – fragt, ob diese Zahl den Konsum von Importgütern, biogene Emissionen, Exporte, Methanlecks, Rüstungsgüter und internationalen Flug- und Schiffsverkehr enthält.

Am Boden bleiben

Beim Fliegen geht es in vielerlei Hinsicht um Privilegien. Unser verbliebenes Kohlenstoffbudget schwindet rapide, und es sind – innerhalb des Zeitrahmens, in dem wir unter einer Erderwärmung von 1,5 °C oder 2 °C bleiben müssen – keine Lösungen für den Flugverkehr in Sicht. Flugverkehr ist ein Wachstumssektor. Gegenwärtig macht er etwa vier Prozent unserer gesamten Klimaeinwirkung aus, es wird jedoch erwartet, dass er in Zukunft rapide wachsen wird. Eine Studie zeigte kürzlich, dass die Emissionen der gesamten Tourismusindustrie sich auf etwa acht Prozent unserer globalen Emissionen belaufen. Über achtzig Prozent der Weltbevölkerung haben noch nie einen Fuß in ein Flugzeug gesetzt, während das

reichste eine Prozent für fünfzig Prozent aller Flugverkehrsemissionen verantwortlich ist, wie Jillian Anable und Christian Brand im 4. Teil dieses Buches darlegen. Wenn ihr also im globalen Norden lebt, ist es eine äußerst effektive Möglichkeit, ein Schlaglicht auf diese Ungleichheiten zu werfen, wenn ihr euer Privileg zu fliegen aufgebt. Es reicht zwar nicht im Entferntesten, um diese Krise zu bewältigen, aber es sendet eine klare Botschaft an die Menschen, dass wir uns in einer Krise befinden.

Weniger kaufen und weniger verbrauchen

Die einzelnen Kapitel dieses Buches zeigen deutlich, dass wir weit über unseren planetarischen Verhältnissen leben. Das gilt allerdings nicht für alle. Manche Menschen müssen ihren Lebensstandard heben. Strom, sauberes Trinkwasser und nicht umweltverschmutzende Kochgelegenheiten sind Beispiele für das, was an vielen Orten der Welt gebraucht wird. Selbst im globalen Norden unterscheidet sich die Situation je nach Einkommensgruppen erheblich. Es geht jedoch kein Weg daran vorbei, dass wir insgesamt den Ressourcenverbrauch drastisch verringern müssen. Die drei Hauptprobleme sind, dass unsere Wirtschaft auf Wachstum angewiesen ist, unsere Politikerinnen und Politiker das Problem ignorieren und eine kleine Gruppe von Großverdienern unsere gemeinsamen Ressourcen mit unglaublicher Geschwindigkeit verbraucht. Ihr und ich können aufhören, Neues zu kaufen, wir können weniger verbrauchen, Dinge reparieren, tauschen und leihen – aber wir sollten nicht aus dem Blick verlieren, dass wir es als eine Form von Aktivismus, als moralische Entscheidung oder als Mittel tun, unsere Stimmen zu verstärken. Wir tun es als Bürgerinnen und Bürger, nicht als Konsument:innen. Dieses Problem lässt sich nicht allein durch einzelne lösen – noch lässt es sich ohne einen Systemwechsel lösen. /

Manche von uns können mehr tun als andere

Politikerinnen und Politiker

In dieser Zeit ein gewählter Volksvertreter zu sein, bedeutet unvorstellbare Verantwortung und Möglichkeiten zu haben. Nutzt sie weise. Seid mutig und kühn. Geht mit eurem Beispiel voran. Ändert das Narrativ. Wagt es, eure Popularität aufs Spiel zu setzen – so oft ihr könnt. Die Demokratie liegt in euren Händen. Ihr müsst sicherstellen, dass die notwendigen Lösungen in der heutigen Politik verfügbar sind. Wir brauchen eine neue Politik, eine neue Wirtschaft, neue Rahmenwerke, neue Gesetze, neue Arbeitsschutzpläne. Aber vor allem müssen wir die Menschen wachrütteln und darüber informieren, wo wir gegenwärtig stehen – darüber, dass wir mit einer Existenzkrise konfrontiert sind und die Zeit, die uns bleibt, um die schlimmsten Konsequenzen dieser Krise abzuwenden, rapide abläuft. Daher muss es eine eurer vorrangigen Prioritäten sein, die Dringlichkeit unserer Lage zu vermitteln. Es gibt viele Möglichkeiten, das zu tun. Eine ist, aufzustehen, euren Platz am Tisch zu verlassen und zu sagen: »Das funktioniert eindeutig nicht, und ich mache nicht mehr mit.«

Medien und Fernsehproduzenten

Als Medienproduzentinnen oder -produzenten auf der Suche nach neuen Programmen, Formaten oder Geschichten schwirrt euch vermutlich schon eine vage Idee im Kopf herum, eine neue, optimistische Serie zum Klima zu machen, die Menschen weiterbildet und ihnen zugleich Hoffnung macht. Bevor ihr beschließt, diese Idee umzusetzen, solltet ihr euch fragen, wem ihr Hoffnung machen wollt. Denjenigen, die das Problem verursachen, oder denjenigen, die schon jetzt davon betroffen sind? All die jungen Leute, die in den Statistiken als »besorgt« oder »extrem besorgt« über die Klimakrise auftauchen, sind sich des Problems sehr wohl bewusst. Für sie sind Meldungen über die Klimakrise nicht annähernd so deprimierend wie die Tatsache, dass diese Meldungen ignoriert werden. Sie brauchen keine Game-Shows mit emissionsstarken Prominenten, die darüber reden, dass Avocados schlecht für die Umwelt sind. Sie finden es nicht im mindesten hoffnungsvoll, wenn man ihnen erzählt, Menschen könnten ihren Kohlenstoff-Fußabdruck reduzieren, indem sie einmal in der Woche vegetarisch essen. Tatsächlich ist euer früheres und gegenwärtiges Versagen häufig einer der

Gründe, warum sie Hoffnungslosigkeit empfinden. Wenn also der Grund, dass ihr so geworden seid, wie ihr heute seid, nicht gerade darin besteht, dass ihr stillschweigend die Zerstörung des lebendigen Planeten unterstützt, schlage ich vor, dass ihr anfangt, euren Job zu machen.

Journalistinnen und Journalisten

Die Verantwortung, in Beiträgen und Artikeln über diese Krise zu berichten und die Verantwortlichen zur Rechenschaft zu ziehen, liegt letztlich bei den Medien. Wenn eure Redaktionen diese Themen nicht ernst genug nehmen, sollte es eure Pflicht als Reporterinnen und Reporter sein, sie zu einem Sinneswandel zu bewegen. Das zu verstehen ist nicht allzu kompliziert – sogar eure Kinder begreifen es oftmals. Die Zeiten sind vorbei, in denen ihr als Einzelberichterstatter das auf Unwissenheit oder euer fehlendes Bewusstsein schieben konntet. Ohne die Medien besteht schlichtweg keine Möglichkeit, dass wir unsere internationalen Klimaziele erreichen.

Prominente und Influencer

Wenn ihr euch Sorgen um das Klima macht und ihr zufällig prominent, ein Influencer oder ein Mensch mit vielen Freunden und Followern in den sozialen Medien seid, habe ich phantastische Neuigkeiten für euch. Ihr habt eine einzigartige Möglichkeit, zu einem entscheidenden Zeitpunkt der Geschichte entscheidende Veränderungen herbeizuführen. Wir Menschen sind soziale Wesen, wir ahmen das Verhalten anderer nach und folgen unseren Vorbildern. Zu diesen Vorbildern gehört ihr. Menschen streben danach, so zu sein wie ihr. Als ihr euch gegen Covid-19 habt impfen lassen, habt ihr wahrscheinlich in den sozialen Medien etwas darüber gepostet. Vielleicht habt ihr euch sogar an einer offiziellen Impfkampagne beteiligt. Ich habe es getan. Warum haben wir das gemacht? Weil wir wissen, dass es wirkt. Es hat eine positive Wirkung auf eine Mehrheit der Bevölkerung. Beim Klima ist es nicht anders; es spielt eine Rolle, was wir sagen, aber mehr noch, was wir tun. Wenn ihr ein Bild postet, das euch in teurer Designerkleidung in einem Luxusferienort am anderen Ende der Welt zeigt, werden viele eurer Freunde und Follower danach streben, euch nachzueifern. So

funktionieren wir als Spezies. Wenn ihr aber beschließt, einen Lebensstil anzunehmen, der näher an den planetaren Grenzen ist, und euch aktivistisch zu engagieren, werden diese Entschlüsse eine enorme Wirkung auf eure Umgebung haben. Es könnte uns sogar über gesellschaftliche Kipppunkte bringen.

Zur Klimakrise die Stimme zu erheben und gleichzeitig zu leben, als ob es kein Morgen gäbe, schadet vermutlich mehr als es nützt, da es das deutliche Signal aussendet, man könne an einem extremen Lebensstil festhalten und sich dennoch für die Beendigung unserer Klimazerstörung einsetzen. Die Zeit für »kleine Schritte in die richtige Richtung« ist vorbei. Wir befinden uns in einer Krise, und in einer Krise passt man sich an und ändert das eigene Verhalten. Wir alle sind dafür verantwortlich, diese Situation zu bewältigen. Aber wir sind nicht gleichermaßen verantwortlich. Je größer eure Plattform ist, desto größer ist eure Verantwortung; je größer euer Kohlenstoff-Fußabdruck ist, desto größer ist eure moralische Verpflichtung. Hier geht es nicht darum, was ihr in den sozialen Medien schreibt. Hier geht es nicht um das Geld, das ihr für irgendwelche wohltätigen Zwecke oder Kohlenstoff-Kompensationsprogramme spendet. Das ist keine Krise, aus der wir uns einen Ausweg erkaufen könnten. Hier geht es darum, was wir tun.

Die am stärksten betroffenen Menschen in den am stärksten betroffenen Regionen

Die Stimmen, die in der Welt den größten Einfluss haben, sind die der Menschen, die sie zerstören: einkommensstarke Länder, globale Führungskräfte, Konzerne, Ölkonzerne, Autohersteller, emissionsstarke Prominente und Milliardäre, deren individueller Kohlenstoff-Fußabdruck dem ganzer Dörfer oder Städte entspricht. Das sind diejenigen, denen die Welt am meisten zuhört, diejenigen, von denen man die Lösung unserer Probleme erwartet. Nicht die indigenen Völker, die sich um die Natur kümmern, die bisher vom Ansturm der Moderne verschont geblieben sind. Nicht die Wissenschaftsgemeinde. Nicht diejenigen, die schon jetzt von der Zerstörung betroffen sind. Nicht die Kinder, die eines Tages den Schlamassel all dieser mächtigen Stimmen beseitigen müssen – wenn dann überhaupt noch etwas zu beseitigen möglich sein wird. Es muss andersherum laufen.

Es heißt, wir brauchen Hoffnung, um zu überleben – und doch konzentrieren wir uns darauf, nur denjenigen Hoffnung zu geben, die das Problem verursachen,

statt denjenigen, die schon jetzt unter den Folgen leiden.

»Wir können das noch schaffen«, behaupten die mächtigen Stimmen im globalen Norden in ihrem enormen Ringen, ein System zu erhalten, das sich in mehr Hinsichten, als wir uns vorstellen können, als mangelhaft, unfähig und zum Untergang verurteilt erwiesen hat. »Wir verpflichten uns, bis 2050 klimaneutral zu werden«, sagen sie und versetzen uns wieder in Schlaf. Wenn sie es ehrlich meinten, dass wir Hoffnung brauchen, würden sie ihre Emissionen umgehend zum Wohle der Milliarden Menschen reduzieren, die schon jetzt betroffen sind, sowie für ihre eigenen Kinder. Aber sie meinen es nicht ehrlich. Stattdessen benutzen sie Hoffnung als wirkungsvolle Waffe, um alle notwendigen Veränderungen hinauszuzögern und noch länger so weiterzumachen wie bisher.

Bei der Klimagerechtigkeit geht es nicht darum, dass der globale Norden als Weißer Retter die Welt rettet. Diese Vorstellung gehört zur gleichen kolonialen Denkweise, die uns überhaupt erst in diese Schwierigkeiten gebracht hat – die Vorstellung, manche Menschen seien mehr wert als andere und hätten daher das Recht, die Weltordnung zu bestimmen. Bei der Klimagerechtigkeit geht es darum, dass der globale Norden seine vergangenen und gegenwärtigen Vergehen eingesteht und mit der Wiedergutmachung beginnt, indem er für Verluste und Schäden bezahlt. Denn unsere Geschichte ist heute noch sehr lebendig. Schaut euch nur die Ungleichheit auf dem Gebiet der Weltwirtschaft, der Impfungen, der Umweltverschmutzung oder der Geschwindigkeit an, mit der manche von uns unsere verbliebenen natürlichen Ressourcen verbrauchen – beispielweise unsere rapide schwindenden Kohlenstoffbudgets.

Die Klimakrise ist die größte Herausforderung, vor der die Menschheit je gestanden hat. Aber sie ist auch eine historische Chance, einige unserer früheren Fehler wiedergutzumachen. Wir können diese Krise nicht mit denselben Methoden und Einstellungen bewältigen, die uns in sie hineingeführt haben. Die Wahrheit ist aufseiten derjenigen von euch, die von dieser Krise am stärksten betroffen sind. Die Moral ist auf eurer Seite. Die Gerechtigkeit ist auf eurer Seite. Ich fordere euch auf, eure Stimme zu erheben und zu fordern, was euch zusteht. /

Abbildungsnachweis

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die Printausgabe)

i 'Global Average Temperature 1850–2020' adapted for 2017–21 from 'Changes over time of the global sea surface temperature as well as air temperature over land' by Robert Rohde, Berkeley Earth Surface Temperature project, http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2020. Reproduced with permission

ii (oben) 'Atmospheric CO_2 Concentration' from Global average longterm atmospheric concentration of CO_2. Measured in parts per million (ppm) by Hannah Ritchie and Max Roser, Our World in Data. Data source: EPICA Dome C CO_2 record, 2015, and NOAA, 2018. Creative Commons license

ii (unten) 'Annual Global CO_2 Emissions (1750–2021)' by Bartosz Brzezinski and Thorfinn Stainforth, The Institute for European Environmental Policy, 2020, https://ieep.eu/news/more-than-half-of-all-co2-emissions-since-1751-emitted-in-the-last-30-years. Data sources: Carbon Budget Project, 2017, Global Carbon Budget, 2019, Peter Frumoff, 2014. Reproduced with permission of IEEP; and 'The 10 largest contributors to cumulative CO_2 emissions, by billions of tonnes, broken down into subtotals from fossil fuels and cement' by Hansis et al., 2015. Carbon Brief using Highcharts, Global Carbon Project, CDIAC, Our World in Data, Carbon Monitor, Houghton and Nassikas

iii 'The Countries with the largest cumulative emissions 1850–2021' from 'The 10 largest contributors to cumulative CO_2 emissions, by billions of tonnes, broken down into subtotals from fossil fuels and cement', Carbon Brief analysis of figures from the Global Carbon Project, CDIAC, Our World in Data, Carbon Monitor, Houghton & Nassikas, 2017, and Hansis et al., 2015. Reproduced with permission of Carbon Brief

xvi–xvii © Streluk/istock/Getty Images

4 'Global income and associated lifestyle emissions' from Extreme Carbon

Inequality, Oxfam Media Briefing, 2015, https://www-cdn.oxfam.org/s3fs-public/file_attachments/mb-extreme-carbon-inequality-021215-en.pdf, Figure 1, updated with data from 'Confronting carbon Inequality', Oxfam, 2020, https://www.oxfam.org/en/research/confronting-carbon-inequality and 'Carbon inequality in 2030', Oxfam, 2021, 3–4, https://www.oxfam.org/en/research/carbon-inequality-2030. Reproduced with permission of Oxfam

16–17 © Johnny Gaskell

29 Composite graph of 'Atmospheric CO_2 at Mauna Loa Observatory', Dec 2021, Scripps Institution of Oceanography; NOAA Global Monitoring Laboratory; #ShowYourStripes – Graphis & lead Scientist: Ed Hawkins, National Centre for Atmospheric Science, University of Reading; Data: UK Met Office. Design by sustention [PG]. Creative Commons License

34–5 Adapted from 'Socio-economic trends' and 'Earth System Trends' from 'The trajectory of the Anthropocene: The Great Acceleration' by Will Steffen, Wendy Broadgate, Lisa Deutsch, et al., *The Anthropocene Review*, 01/04/2015, Vol 2(1), 81–98, SAGE Publications, © 2015, SAGE Publication. Reprinted with permission of SAGE Publications

38 © Johan Rockström. Reproduced with permission

40 (oben) Adapted from 'Tipping elements in the Earth's climate system' by T. M. Lenton et al., PNAS, 12/02/2008, Vol 105(6), 1786–1793, https://www.pnas.org/content/105/6/1786

40 (unten) Adapted from 'Climate tipping points – too risky to bet against' by T. M. Lenton et al., *Nature*, 27/11/2019, Vol 575, 592–595, https://www.nature.com/articles/d41586-019-03595-0

41 © Johan Rockström, with data from Global Warming of 1.5 °C, IPCC, 2018, SPM.2; Climate Change 2014, IPCC, 2014, SPM10; and TAR Climate Change 2001, IPCC, 2001, © IPCC, https://www.ipcc.ch/. Reproduced with permission

48–49 © Steffen Olsen, Danish Meteorological Institute

58 Adapted from Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Summary for Policymakers, IPCC, 2021, Figure SPM.2, © IPCC, https://www.ipcc.ch/

65 (oben) 'Near-surface air temperature change in the Arctic and the globe as a whole since 1995 for all months' ERA-5 reanalysis, NOAA, https://psl.noaa.gov/

cgi-bin/data/testdap/timeseries.pl

65 (unten) Aerial Superhighway, NASA 07/02/2012: https://svs.gsfc.nasa.gov/10902. © NASA. Reproduced with permission

64 'Comparison of conditions with a cold Arctic and relatively straight jet stream and conditions with a relatively warm Arctic and wavy jet stream', NOAA, https://www.climate.gov/news-features/eventtracker/wobbly-polar-vortex-triggers-extreme-cold-air-outbreak

72–73 © Pat Brown/ Panos Pictures

83 Adapted from 'Changes over time of the global sea surface temperature as well as air temperature over land' by Robert Rohde, Berkeley Earth Surface Temperature project, http://berkeleyearth.org/global-temperature-report-for-2020. Reproduced with permission

85 © Stefan Rahmstorf, CC by-SA 4.0. With data from 'Persistent acceleration in global sea-level rise since the 1960s' by Sönke Dangendorf et al., in 'Nature Climate Change', Springer Nature, 05/08/2019, 705–710, https://www.nature.com/articles/s41558-019-0531-8, © The Authors, 2019, under exclusive licence to Springer Nature Limited

86 'The observed sea surface temperature change since 1870' from Observed fingerprint of a weakening Atlantic Ocean overturning circulation by Levke Caesar, *Nature*, Vol 556, 11/04/2018, 191–196, https://www.nature.com/articles/s41586-018-0006-5. Reproduced with permission

100-101 © Katie Orlinsky/ *National Geographic*

110 'The global distribution of forests, by climatic domain' from Global Forest Resources Assessment 2020, FAO, 2020, https://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9825en, with data from 'Proportion of global forest area by climatic domain, 2020', XI, 14, adapted from United Nations World Map, 2020. Reproduced with permission of FAO

111 © Beverly E. Law, with data from 'British Columbia Managed Forests (MMT CO_2e)' in Provincial greenhouse gas emissions inventory, British Columbia, https://www2.gov.bc.ca/gov/content/environment/climate-change/data/provincial-inventory, © 2021, Province of British Columbia

112 Data from 'Strategic Forest Reserves can protect biodiversity and mitigate climate change in the western United States' by Beverly E. Law, Logan T. Berner, Polly C. Buotte, David J. Mildrexler and William J. Ripple, Nature

Communications Earth & Environment, 2021, Vol 2 (254); and 'Land use strategies to mitigate climate change in carbon dense temperate forests' by Beverly E. Law, Tara W. Hudiburg and Logan T. Berner, PNAS, 03/04/2018, Vol 115(14), 3663–3668, © 2018 the Authors

116 'The number of severe threats to biodiversity around the world' from 'Mapping human pressures on biodiversity across the planet uncovers anthropogenic threat complexes' by D. E. Bowler, A. D. Bjorkman, M. Dornelas, et al., People & Nature, 27/02/2020, 380–394, figure 6. Creative Commons Attribution 4.0 License

129 'Permafrost in the Northern Hemisphere', © GRID-Arendal/Nunataryuk, https://www.grida.no/resources/13519

132 (oben u. unten) Summary for Policymakers, IPCC, 2021, Figure SPM.5 (b&C), © IPCC, https://www.ipcc.ch/. Reproduced with permission

134 Adapted from 'Historical and projected future concentrations of CO_2, CH_4 and N_2O and global mean surface temperatures (GMST)', Climate Change 2021 The Physical Science Basis, IPCC, 2021, Figure 1.26; and 'Selected indicators of global climate change under the five illustrative scenarios used in this Report', SPM.8(e), © IPCC, https://www.ipcc.ch/

136–137 © Dmitry Kokh

140–141 © Josh Edelson/AFP via Getty

149 Data from 'Heat-related deaths (2000–19)' in 'Global, regional, and national burden of mortality associated with non-optimal ambient temperatures from 2000 to 2019: a three-stage modelling study' by Q. Zhao et al., *The Lancet* PH3, July 2021, https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-5196(21)00081-4/fulltext; and GBD Compare 'Global annual mortality in 2019 attributed to a selection of causes of death or due to specific risk factors', 15/10/2020 https://www.healthdata.org/data-visualization/gbd-compare, Institute for Health Metrics Evaluation. Used with permission. All rights reserved

152 Adapted from 'Temporal and spatial distribution of health, labor, and crop benefits of climate change mitigation in the United States' by Drew Shindell et al., PNAS, 16/11/2021, Vol. 118(46), Figure 7.C, © 2021 the Authors

155 Data from 'Projecting the risk of mosquitoborne diseases in a warmer and more populated world: a multi-model, multi-scenario intercomparison modelling study' by Felipe J. Colón-Gonzàlez et al., *The Lancet* Planetary Health,

01/07/2021, Vol 5(7), E404–E414, https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-51962100132-7/fulltext

156 Data from 'Projecting the risk of mosquitoborne diseases in a warmer and more populated world: a multi-model, multi-scenario intercomparison modelling study' by Felipe J. Colón-Gonzàlez et al., *The Lancet* Planetary Health, 01/07/2021, Vol 5(7), E404–E414, https://www.thelancet.com/journals/lanplh/article/PIIS2542-51962100132-7/fulltext

164–165 © Rakesh Pulapa

167 'Cumulative emissions (1850–2021) per current population, selected countries' from 'The 10 largest contributors to cumulative CO_2 emissions, by billions of tonnes, broken down into subtotals from fossil fuels and cement', Carbon Brief analysis of figures from the Global Carbon Project, CDIAC, Our World in Data, Carbon Monitor, Houghton & Nassikas, 2017, and Hansis et al., 2015. Reproduced with permission of Carbon Brief

194–195 © Ami Vitale

200 © Solomon M. Hsiang

201 Data from 'GDP per capita in 2019', World Bank, 2021; 'Valuing the Global Mortality Consequences of Climate Change Accounting for Adaptation Costs and Benefit' Working paper 27599, NBER July 2020, revised August 2021, https://www.nber.org/system/files/working_papers/w27599/w27599.pdf; and 'Global non-linear effect of temperature on economic production' by Marshall Burke, Solomon M. Hsiang & Edward Miguel, *Nature*, 2015, Vol 527, 235–239, https://www.nature.com/articles/nature15725

205 Data from Uppsala Conflict Data Program. Retrieved January 2022, UCDP Conflict Encyclopedia: https://www.pcr.uu.se/research/ucdp/, Uppsala University

207 'Quantifying the Influence of Climate on Human Conflict' by Solomon M. Hsiang, Marshall Burke & Edward Miguel, *Science*, 2013, 341, Figure 2

212–213 © Richard Carson/REUTERS

216–217 © Daniel Beltrá

220 Graph by Robbie M. Andrew based on mitigation curves from Raupach et. al. 2014, using data from Global Carbon Project, Creative Commons Attribution 4.0 International. Emissions budget from IPCC AR 6. curves

225 Graph by Kevin Anderson based on data from IPCC AR6, headline carbon

budget for a 67 % chance of staying below 1.5 °C, 2020, updated to the start of 2022 based on data from Global Carbon Project, by Robbie M. Andrew and Glen Peters, et al. https://www.globalcarbonproject.org

231 'Utsläpp frän Sveriges ekonomi' by Maria Westholm, https://www.dn.se/sverige/sverige-ska-gafore-anda-arklimat-malen-langt-ifrantill-rackliga/, © *Dagens Nyheter*. Translated and repro-duced with permission

234–235 © Pierpaolo Mittica/ INSTITUTE

245 Data from 'High Strain-rate Dynamic Compressive Behavior and Energy Absorption of Distiller's Dried Grains and Soluble Composites with Paulownia and Pine Wood Using a Split Hopkinson Pressure Bar Technique' by Stoddard et al., Bioresources, Dec 2020, 15(4), 9444–9461; and 'Global Carbon Budget 2021' by Friedlingstein et al., 2021 Creative Commons Attribution 4.0 License

266–267 © Wang Jiang/ VCG via Getty Images

270 Data from 'Harmonization of global land use change and management for the period 1600–2015 (LUH2) for CMIP6' by G.C. Hurtt et al., Geoscientific Model Development, 2020, Vol 13(11), 5425–5464, © Authors 2020. Creative Commons Attribution License

273 'Multiple health and environmental impacts of foods' by Michael A. Clark et al., PNAS, 12/11/2019, Vol 116(46) 23357–23362, © 2019 the Authors. Creative Commons Attribution License 4.0

274 'Comparative analysis of environmental impacts of agricultural production systems, agricultural input efficiency, and food choice' by Michael A. Clark & David Tilman, Environmental Research Letters, 2017, Vol 12(6), Creative Commons Attribution 3.0 license

276 'Global food system emissions could preclude achieving the 1.5° and 2 °C climate change targets' by Michael A. Clark et al., Science, 06/11/2020, Vol 370(6517), 705–709, American Association for the Advancement of Science. Reproduced with permission

284 'Long-term model-based projections of energy use and CO_2 emissions from the global steel and cement industries' by Van Ruijven et al., Resources, Conservation and Recycling, September 2016, Vol 112, 15–36, Figure 9, © 2016 The Authors. Published by Elsevier B.V. Reproduced under Creative Commons CC-BY license

285 Data from The Global Carbon Project's fossil CO_2 emissions dataset by Robbie

M. Andrew and Glen P. Peters, Zenodo, 2021. Creative Commons Attribution 4.0 International license

286 Data from Net Zero by 2050, Data product, IEA, chapter 3, https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/net-zero-by-2050-scenario, Figure 3.15. Reproduced with permission of IEA

292 Graph by Ketan Joshi with data from 'Historical' and 'Planned 2020 report', Appendices 6.1 and 6.2, https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2021/03/Global-Status-of-CCS-Report-English.pdf; and 'planned 2021 report' from https://www.globalccsinstitute.com/wp-content/uploads/2021/11/Global-Status-of-CCS-2021-Global-CCS-Institute-1121.pdf; The Global Status of CCS, 2020; and 2021, © Global CCS Institute, Australia. Reproduced with permission; and dataset from 'sum of all point-source capture excluding carbon removal technologies' free data set within Net Zero by 2050, IEA, May 2021, https://www.iea.org/data-and-statistics/data-product/net-zero-by-2050-scenario, Figure 2.21, © IEA 2021. Reproduced with permission

295 Adapted from Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2014, figure 8.3, © IPCC, https://www.ipcc.ch/, using data from 'CO_2 Emissions from Fuel Combustion', Beyond 2020 Online Database. 2012 Edition, www.iea.org, and adapted from Emission Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), release version 4.2 FT2010. Joint Research Centre of the European Commission (JRC)/PBL Netherlands Environmental Assessment Agency

296 Adapted from Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC, 2014, figure 8.4, © IPCC, https://www.ipcc.ch/, with data from 'A Policy Strategy for Carbon Capture and Storage', IEA/OECD, https://www.iea.org/reports/a-policy-strategy-for-carbon-capture-and-storage. Reproduced with permission of IEA

298 Data from 'Greenhouse gas reporting: conversion factors 2021' https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2021, 2/06/2021, updated 24/01/2022, © Crown Open Government Licence v3.0

306–307 © Zhang Jingang/VCG via Getty Images

323 Data from ‘More Growth, Less Garbage’ by Silpa Kaza, Shrikanth Siddarth and Chaudhary Sarur, Urban Development Series, 2021, World Bank. Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO

324 Data from ‘More Growth, Less Garbage’ by Silpa Kaza, Shrikanth Siddarth and Chaudhary Sarur, Urban Development Series, 2021, World Bank. Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO

330 © Alejandro Durán

335 ‘Net Zero targets’ by Alexandra Otto and *Dagens Nyheter*, source: Zeke Hausfather based on IPCC SR1.5. diagram 2.2, 2018. Reproduced with permission

342 Data from ‘Global Material Flows Database’, UNEP IRP, https://www.resource-panel.org/global-material-flows-database; and ‘World Bank for GDP’ https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD

350–351 © Alessandra Meniconzi

354–355 © Garth Lenz

375 (oben) Data from ‘Land, irrigation water, greenhouse gas and reactive nitrogen burdens of meat, eggs & dairy production in the United States’ by Gidon Eshel et al., PNAS, 19/08/2014, Vol 111(33), 11996–12001, © 2004 National Academy of Sciences

375 (unten) ‘Partitioning United States’ Feed Consumption Among Livestock Categories For Improved Environmental Cost Assessments’ by G. Eshel, A. Shepon, T. Makov and R. Milo, Journal of Agricultural Science, 2014, Vol 153, 432–445

388–389 © Shane Gross/naturepl.com

411 (oben) Adapted from ‘Northern hemisphere temperatures during the past millennium inferences, uncertainties, and limitations’ by Michael E. Mann, Raymond S. Bradley and Malcolm K. Hughes, 15/03/1999, Vol 26(6), 759–762, Figure 3A, © Michael E. Mann

411 (unten) ‘The latest version of the “hockey stick” chart shows unprecedented warming in recent years” by Elijah Wolfson, adapted from ‘“Widespread and Severe”’: The Climate Crisis Is Here, But There’s Still Time to Limit the Damage’ by Michael E. Mann, TIME, 09/08/21. Reproduced with permission of TIME; including data from the Berkeley Earth time series http://berkeleyearth.lbl.gov/auto/Global/Land_and_Ocean_summary.txt

424–425 © Afriadi Hikmal/Nur Photos/Getty Images

446 (oben) ‘Global carbon inequality 2019 Average per capita emissions by group (tonnes CO_2 / year)’ by Lucas Chancel and Thomas Piketty. Reproduced with permission

446 (unten) ‘Global carbon inequality, 2019 Group contribution to world emissions (%)’ by Lucas Chancel and Thomas Piketty. Reproduced with permission

447 ‘Per capita emissions across the world, 2019’ by Lucas Chancel and Thomas Piketty. Reproduced with permission

Register

(Die Seitenzahlen beziehen sich auf die Printausgabe)

A

B

C

D

E

F

G

H

I

J

K

L

M

N

O

P

R

S

T

U

V

W

Ein Hinweis zum Umschlag

Ed Hawkins

Keine Worte. Keine Zahlen. Keine Diagramme. Nur eine Reihe von vertikalen, farbigen Streifen, die den progressiven Anstieg der globalen Temperaturen in einem einzigen, eindrucksvollen Bild zeigen.

Jeder Streifen auf dem Umschlag dieses Buches stellt die globale Durchschnittstemperatur für ein einzelnes Jahr dar, beginnend bei der Printausgabe auf der Rückseite im Jahr 1634 und endend auf der Vorderseite im Jahr 2021. Blautöne zeigen kühlere Jahre an, während Rottöne die heißeren Jahre darstellen. Das Band aus tiefroten Streifen auf der Vorderseite zeigt die unverkennbar schnelle Erwärmung unseres Planeten in den letzten Jahrzehnten.

Die Klimastreifen (»Warming Stripes«) wurden entwickelt, um wichtige Gespräche über den Klimawandel anzustoßen – und das tun sie auch. Sie wurden von Millionen von Menschen – von Politiker:innen und Künstler:innen bis hin zu Wettermoderator:innen und Rockstars – heruntergeladen und weitergegeben, um die Botschaft zu verbreiten, dass kein Winkel der Erde gegen die Auswirkungen des Klimawandels immun ist.

Ähnliche Bilder für fast jedes Land können kostenlos von showyourstripes.info heruntergeladen werden.

Impressum

Erschienen bei FISCHER E-Books

Die englische Originalausgabe erschien 2022 unter dem Titel »The Climate Book created by Greta Thunberg« im Verlag Allen Lane, einem Imprint von Penguin Randomhouse UK.

Art Direction: Jim Stoddart
Design: Stefanie Posavec
Graphiken: Sonja Kuijpers
Upper: upped by @surgicalremnants

Für die deutsche Ausgabe:

Covergestaltung: Schiller Design, nach einem Entwurf von Ed Hawkins

ISBN 978-3-10-491694-1

Verantwortung des Verlages, sondern sind allein von dem jeweiligen Dienstanbieter zu verantworten. Der Verlag hat die verlinkten externen Seiten zum Zeitpunkt der Buchveröffentlichung sorgfältig überprüft, mögliche Rechtsverstöße waren zum Zeitpunkt der Verlinkung nicht erkennbar. Auf spätere Veränderungen besteht keinerlei Einfluss. Eine Haftung des Verlags ist daher ausgeschlossen.

Klimaneutraler Verlag

Aus Verantwortung für die Umwelt hat sich der Fischer Kinder- und Jugendbuch Verlag zu einer nachhaltigen Buchproduktion verpflichtet. Der bewusste Umgang mit unseren Ressourcen, der Schutz unseres Klimas und der Natur gehören zu unseren obersten Unternehmenszielen.

Gemeinsam mit unseren Partnern und Lieferanten setzen wir uns für eine klimaneutrale Buchproduktion ein, die den Erwerb von Klimazertifikaten zur Kompensation des CO_2-Ausstoßes einschließt.

Weitere Informationen finden Sie unter: *www.klimaneutralerverlag.de*

